Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2013:13

Följ Naturens kalender

SWE-NPN Svenska fenologinätverket

rus

Naturens kalender

Förslag till ny miljöövervakning och nya miljömålsindikatorer

Naturens kalender

Förslag till ny miljöövervakning och nya miljömålsindikatorer

MEDDELANDE NR 2013:13

Meddelande	nr 2013: 13
Referens	Hassel, Linda och Bolmgren, Kjell.
Kontaktperson	Linda Hassel, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036 – 39 51 96, e-post linda.hassel@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fot framsida	Blommande hassel. Foto Linda Hassel
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—2013/13 --SE
Upplaga	30 exemplar
Tryckt på	Tryckt på/Länsstyrelsen, Jönköping/Annat tryckeri 2013
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper.

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2013

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning 7

2 Inledning 9

2.1 Bakgrund 10
2.2 Syfte 10
2.3 Miljökvalitetsmålen 10
2.4 Ekosystemtjänster 15

3 Projektutförande 17

3.1 Projektorganisation 17
3.1.1 Beställare 17
3.1.3 Arbetsgrupp 18
3.1.4 Referensgrupp 18
3.2 Utveckla underlag till gemensam regional miljöövervakning av naturens kalender/fenologi (MÖV-projekt) 19
3.3 Naturens kalender, en regional biologisk klimatmålsindikator (RUS-projekt) 28

4 Potentiella framtida samarbeten 41

4.1 Fågelfenologi 41
4.2 Naturväkteri 41
4.3 Satellitbaserad övervakning 41
4.4 Alarmklocka 42
4.5 Spillningsinventering av älg 42

5 Referenser 43

6 Bilaga 1. Att skapa och driva ett regionalt fenologinätverk 44

6.1 Varför? 45
6.2 Vilka insatser kan göras för att nå intresserade nätverkare? 45
6.3 Hur mycket tid och pengar kostar det att bygga upp? 48
6.4 Upprätthålla och driva ett regionalt nätverk 49
6.5 Hur behåller vi fenologiväktarna aktiva? 50
6.6 Sammanställa den regionala verksamhetsberättelsen 51
6.7 Nyrekrytering vid behov 51
6.8 Koordinatorer 52
6.9 Andra frivillignätverk 52

7 Bilaga 2. Hur många observatörer behövs? 54

7.1 Sammanfattning 55
7.2 Geografisk variation 55
7.3 Fenologisk precision 55
7.4 Hur många observatörer behövs per län? 56

8 Bilaga 3. Förslag på texter till miljömålsportalen 60

8.1 Vårtecken - exempel på en nationell indikator 60
8.2 Vårtecken - exempel på en regional indikator 64

1 Sammanfattning

”Naturens kalender” är ett projekt som syftar till att följa hur klimatförändringen påverkar grundläggande ekosystemegenskaper och ekosystemtjänster. Genom att bygga upp ett regionalt nätverk av frivilliga fenologiväktare, som gör observationer av utvalda växtarters lövsprickning, blomning, fruktmognad och höstlöv, kan förändringar i naturen följas på regional skala, förändringar som i första hand kan härledas till ett allt varmare klimat.

Projektet är en fortsättning av ett projekt som ursprungligen startades i Jönköpings län 2009. Redan i urspungsprojektet fanns tankar kring hur verksamheten skulle kunna växa vidare. Ett viktigt steg var då att skapa en miljömålsindikator för miljömålen ”Begränsad klimatpåverkan”, ”Ett rikt växt- och djurliv” och ”Frisk luft”.

För att kunna få regional upplösning av miljömålsindikatorerna krävs regionala nätverk av fenologiväktare. Projektet har tagit fram förslag på hur dessa kan byggas upp och integreras i miljöövervakning. Totalt sett behöver en länskoordinator ca 80 arbetstimmar för att bygga upp verksamheten och 40 timmar för att driva den årligen. I förslaget ingår också en årlig kostnad om ca 40 arbetstimmar för den nationella koordinatorn, för att denna ska kunna bistå i det regionala rekryterings- och utvecklingsarbetet.

De befintliga regionala nätverken är baserade på samverkan mellan enstaka professionella observatörer (så som naturum, forskningsstationer eller botaniska trädgårdar) och en större grupp frivilliga så kallade fenologiväktare. Frivilliginsatserna ger fördelar i och med ett större engagemang för ämnet och en större geografisk spridning av inrapporterade data än vad som hade varit möjligt om enbart professionella stationer används. Nackdelen med ett frivilligbaserat nätverk är osäkerheten kring hur långsiktig verksamheten kan bli. En förutsättning för frivilligbaserade system är en aktiv rekryteringsverksamhet och effektiv återkoppling, samt att den statistiska analysen av insamlade data utgår från osäkerhetsfaktorerna. Naturvårdsverket har uttalat sitt stöd för uppbyggnaden av detta system där frivilliga och professionella samverkar, och lämnat återkommande bidrag till utveckling- och rekryteringsverksamheten. SLU:s fortlöpande miljöanalys har å sin sida finansierat den nationella samordnaren sedan 2010 och uttryckt en långsiktig ambition att fortsätta med detta. En länskoordinator, som samverkar med den nationella samordnaren, är viktig för att upprätthålla nätverken även på sikt. Länskoordinatorn har möjlighet att hålla god personlig kontakt med de frivilliga och ordna möten som inspirerar dem att fortsätta över längre perioder. Att fenologidata kommer att ligga till grund för en miljömålsindikator är i sig en motiverande faktor som borgar för en långsiktighet i verksamheten från statligt håll och som bidrar till de frivilligas motivation.

När det nationella nätverket, kompletterat med de förtätade regionala, finns på plats finns möjlighet att gå vidare med arbetet att ta fram miljömålsindikatorer baserat på fenologiverksamheten. I projektet har vi tagit fram förslag på sammanlagt sju olika indikatorer till de ovan nämnda miljömålen. Indikatorerna baseras på arter med en stor biologisk eller symbolisk betydelse och har valts för att de förekommer i större delen av landet och är utspridda över vegetationsperioden. Data föreslås att hämtas dels från Svenska fenologinätverket, dels från Pollenlaboratorierna.

Projektet är ett samarbetsprojekt mellan länsstyrelserna i Jönköping, Skåne, Örebro och Västerbottens län, samt Svenska fenologinätverket.

Svenska fenologinätverket (SWE-NPN) är ett samarbete mellan universitet (GU, LU, SLU, SU), myndigheter (NV, SMHI, Lst), muséer (NRM) och frivilliga. Sveriges lantbruksuniversitet är huvudman för (SWE-NPN).

2 Inledning

Naturens kalender är ett projekt som syftar till att följa hur klimatförändringen påverkar grundläggande ekosystemegenskaper och ekosystemtjänster. Genom att bygga upp ett regionalt nätverk av frivilliga fenologiväktare, som gör observationer av utvalda växtarters lövsprickning, blomning, fruktmognad och höstlöv, kan förändringar i naturen följas på regional skala, förändringar som i första hand kan härledas till ett allt varmare klimat.

Tack vare att SMHI organiserade ett liknande nätverk under en 50-årsperiod runt sekelskiftet 1800/1900, där fenologiska observationer rapporterades från över 700 platser, finns ett unikt referensmaterial att tillgå från tiden då mänsklig klimatpåverkan var liten. Redan nu, trots relativt korta dataserier i nutid, kan förändringar på upp till två veckor skönjas för vissa arter.

Naturens kalender är intressant för miljömålsuppföljningen då den bland annat belyser flera viktiga ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är tjänster som naturen dagligen utför åt oss – tjänster som vi ofta tar för givet och inte alltid förstår att värdera på rätt sätt. Klimatförändringens påverkan på naturens kalender kommer för oss i Sverige av allt att döma innebära möjligheter till ökade ekosystemtjänster genom de förväntade positiva konsekvenser som förlängd vegetationsperiod kan ha. Exempel på detta är i form av större skördar, ökad skogstillväxt, fler grödor och fler vilda arter. Det kommer också att innebära en förändring i produktionen av allergiframkallande pollen. Osäkerheten är större i vilken omfattning de fenologiska förändringarna kommer att påverka andra system, så som till exempel balansen av växthusgaserna koldioxid och vattenånga i atmosfären, skogsproduktionen via förändrad risk för vårfrost, sommartorka och skadeorganismer, pollinationsservicen på grund av att växter och pollinatörer riskerar att inte uppträda samtidigt samt den biologiska mångfalden via förändringar av timingen i ekologiska samspel. Kopplingen till dessa grundläggande ekosystemegenskaper och ekosystemtjänster motiverar varför naturens kalender är en bra indikator i miljömålssystemet.

Det återstår också frågetecken kring vad som kommer att hända när lokalt anpassade organismer utsätts för nya kombinationer av temperatur, snö/tjäle/markvattenförhållanden och dagslängdssignaler eller om vintertemperaturerna blir så höga att de påverkar/försenar knoppsprickningen hos lövträden. Troligt är att arter med en kort livscykel kommer att kunna anpassa sig till förändringarna. Hur anpassningen kommer ske för arter med en lång livscykel, där förändringarna i omgivningen hinner bli stora innan det finns möjlighet för en genetisk anpassning, är mer osäkert. Dessutom verkar extrema väderförhållanden uppträda med högre frekvens. Fenologibaserade miljömålsindikatorer kan bidra till att visa hur naturen svarar på sådana extrema episoder.

Att följa naturens kalender är dessutom intressant ur pedagogisk synvinkel eftersom kopplingen mellan fenologi och klimat ofta är lätt att förstå. Därmed kan fenologisk miljöövervakning väcka intresse och engagemang även för de mer komplexa effekterna av klimatförändringen i naturen.

2.1 Bakgrund

Projektet är en fortsättning av ett miljömålsprojekt som ursprungligen startades i Jönköpings län 2009. Syftet med ursprungsprojektet var att bygga upp ett regionalt nätverk av fenologiväktare – i projektet kallat blomningsrapportörer – för att kunna följa ekologiska effekter av klimatförändringar i ett regionalt perspektiv. I projektet etablerades ett samarbete med Svenska fenologinätverket (SWE-NPN), som bedriver verksamheten på nationell nivå. Projektet blev mycket lyckat och fler länsstyrelser har valt att bygga upp egna nätverk.

Redan i urspungsprojektet fanns tankar kring hur verksamheten skulle kunna växa vidare. Ett viktigt steg var då att skapa en miljömålsindikator för miljömålen ”Begränsad klimatpåverkan”, ”Ett rikt växt- och djurliv” och ”Frisk luft”. Som en naturlig följd av detta kretsade tankarna även kring att bygga upp ett hållbart nätverk av rapportörer, genom att försöka få in fenologiverksamheten i den regionala miljöövervakningen.

För att utreda frågan om möjligheterna att bygga upp regionala nätverk inom miljöövervakningen, har medel har beviljats från Miljöövervakningen (MÖV) för att i ett utvecklingsprojekt utreda möjligheter att skapa kontinuitet i verksamheten samt att utreda möjligheterna för att skapa ett gemensamt delprogram.

För att utreda möjligheter till indikatorunderlag har resurser även beviljats från Naturvårdsverket för att ta fram förslag på miljömålsindikatorer.

Projektet är ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Jönköping, Skåne, Örebro och Västerbotten och Svenska fenologinätverket.

Svenska fenologinätverket (SWE-NPN) är ett samarbete mellan universitet (GU, LU, SLU, SU), myndigheter (NV, SMHI, Lst), muséer (NRM) och frivilliga. Sveriges lantbruksuniversitet är huvudman för (SWE-NPN).

2.2 Syfte

Syftet med projekten är att

- beskriva en metodik för en långsiktig verksamhet och utveckla underlag till en gemensam, regional miljöövervakning som kan ligga till grund för uppföljningen av miljömålen (görs inom ramen för MÖV-projektet).
- Kartlägga den förväntade klimatförändringens effekt på biologin genom att följa hur växters fenologi förändras med hjälp av en ny miljömålsindikator. Indikatorn ska kunna användas för att följa upp miljökvalitetsmålen ”Begränsad klimatpåverkan”, ”Ett rikt växt- och djurliv” och ”Frisk luft” (görs inom ramen för RUS-projektet).

2.3 Miljökvalitetsmålen

Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i miljön som man vill ska uppnås inom en generation. Målen syftar till att främja människors hälsa, värna om den biologiska mångfalden, ta till vara kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena, bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga och trygga en god hushållning med naturresurserna.

Tanken är att ur ett miljöperspektiv lämna över ett bättre samhälle till nästa generation där de största miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljöproblem utanför Sveriges gränser.

Miljömålen består dels av ett generationsmål som beskriver inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation, till år 2020, dels av 16 miljökvalitetsmål.

För samtliga mål finns preciseringar som tydligare beskriver vilket tillstånd som är önskvärt för miljön. Miljömålsberedningen har även tagit fram så kallade etappmål, vilka kan gälla för flera miljökvalitetsmål. Dessa är mer åtgärdsinriktade och fokuserar på vad som behöver göras. Etappmålen kan ses som steg på vägen för att målen på sikt ska kunna nås.

2.3.1 Nya indikatorer behövs

Revideringen av miljömålssystemet har inneburit en del nya preciseringar. Det behövs mer indikatorer som följer upp både miljökvalitetsmålen, dess preciseringar och etappmål. Underlaget som fenologinätverket ger är användbart för uppföljning av flera miljökvalitetsmål och även generationsmålet.

Projektet syftar främst till att ta fram underlag för att följa upp miljökvalitetsmålen ´Ett rikt växt- och djurliv´, ´Begränsad klimatpåverkan´ och ´Frisk luft´. I uppräkningen nedan finns samtliga preciseringar med; de som projektet syftar till att följa upp är fetmarkerade och förtydligade. Under preciseringarna finns en kort kommentar kring hur Naturens kalender kan bidra till att följa upp preciseringen.

2.3.1.1 MILJÖKVALITETSMÅL ETT RIKT VÄXT- OCH DJURLIV

MÅL

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

PRECISERINGAR

- Gynnsam bevarandestatus och genetisk variation.
- **Påverkan av klimatförändringar.** Den av klimatscenarier utpekade förhöjda risken för utdöende har minskat för de arter och naturtyper som löper störst risk att påverkas negativt av klimatförändringar.
- **Ekosystemtjänster och resiliens.** Ekosystemen har förmåga att klara av störningar samt anpassa sig till förändringar, som ett ändrat klimat, så att de kan fortsätta leverera ekosystemtjänster och bidra till att motverka klimatförändringen och dess effekter.
- Grön infrastruktur.
- Genetiskt modifierade organismer.
- Främmande arter och genotyper.
- Biologiskt kulturarv.
- Tätortsnära natur.

Flera av ovan nämnda preciseringar är snarlika inom andra naturmål och således skulle indikatorn även kunna fungera bra där.

INDIKATORER

- Föryngring av flodpärlmussla
- Häckande fåglar
- Häckande fåglar i fjällen
- Häckande fåglar i odlingslandskapet
- Häckande fåglar i skogen
- Häckande fåglar i våtmarker
- Häckande fåglar vid vatten
- Skyddade fjällmiljöer
- Strandnära byggande vid havet
- Strandnära byggande vid sjöar och vattendrag

BEHOV AV NY INDIKATOR BASERAT PÅ NATURENS KALENDER

Växtsäsongens längd är starkt korrelerad med ”Ett rikt växt och djurliv” och den förväntade förlängningen av växtsäsongen kan därför antas leda till en ökad biologisk mångfald, även om nettoeffekten av utdöenden och nykolonisationer är allt annat än trivial att förutsäga. Genom att följa växternas fenologi, från vårens blomstart och lövsprickning till höstlövsfaserna, fås kunskap om den biologiskt definierade växtsäsongens längd och om hur den förändras i förhållande till den meteorologiskt definierade vegetationsperiodens längd.

I den pågående klimatförändringen är det viktigt att följa hur olika arter reagerar och därmed hur ekologiska samspel utvecklas. Vad som hittills visats är att olika arter svarar på olika vis. Den naturliga följdfrågan blir vilken effekten blir på ekosystemen. De ekosystemtjänster som vi nu tar för givna, som till exempel pollinering och biomassaproduktion, kan komma att påverkas när den fenologiska aspekten av växt/djur-interaktioner förändras.

2.3.1.2 MILJÖKVALITETSMÅL BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN

MÅL

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att detta globala mål kan uppnås.

PRECISERINGAR

- **Temperatur.** Den globala ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån. Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot detta mål.
- **Koncentration.** Sveriges klimatpolitik utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivån högst 400 miljondelar koldioxidekvivalenter (ppmv koldioxidekvivalenter).

INDIKATORER

- Antal isdygn
- Energianvändning
- Fjällrävsföryngringar
- Hushållsavfall
- Klimat och häckande fåglar
- Klimatpåverkande utsläpp
- Kollektivtrafik - omfattning
- Körsträcka med bil
- Nationella utsläpp av CFC
- Resor med kollektivtrafik
- Vindkraftsel

BEHOV AV NY INDIKATOR BASERAT PÅ NATURENS KALENDER

Dagens indikatorer fokuserar främst på transporter och energi. De biologiska indikatorerna som finns är antal fjällrävsföryngringar och antal isdygn. Genom att komplettera dessa med fenologibaserade indikatorer fås ett relevant mått på hur klimatförändringarna påverkar grundläggande ekosystemegenskaper och utbytet av växthusgaser mellan atmosfär och biosfär. Vegetationsperioden förväntas förlängas, men vilken nettoeffekt detta får vad gäller gasutbytesbalansen (t.ex. koldioxid och vattenånga)[1] mellan ekosystem och atmosför påverkas bland annat av hur olika arter förändrar sin fenologi. Förutom förändringar i gsutbytesbalansen kan de fenologiska förändringarna leda till ökad tillväxt i skogen och ökade skördar. Samtidigt finns en möjlighet att lokalt anpassade träd inte kan dra nytta av den längre växtsäsongen för att vinterviloperioden blir för kort och deras lövsprickning istället försenas, eller att höstlövsfenologin styrs mer av dagslängd än temperatur och att de därför inte förändrar sin höstlövsutveckling i samma utsträckning som temperaturutvecklingen tillåter.

2.3.1.3 MILJÖKVALITETSMÅL FRISK LUFT

MÅL

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

[1] Referens Klimatanalys för Jönköpings län

PRECISERINGAR

- Bensen.
- Bensapyren.
- Butadien.
- Formaldehyd.
- Partiklar (PM2,5).
- Partiklar (PM10).
- Marknära ozon.
- Ozonindex.
- Kvävedioxid.
- Korrosion.

INDIKATORER

- Allergiker/astmatiker och luftföroreningar
- Bensen i luft
- Besvär av bilavgaser
- Besvär av vedeldningsrök
- Energianvändning
- Kollektivtrafik - omfattning
- Kvävedioxid i luft
- Kväveoxidutsläpp
- Körsträcka med bil
- Marknära ozon i luft
- Påverkan på runinskrifter
- Resor med kollektivtrafik
- Svaveldioxid i luft
- Svaveldioxidutsläpp
- Utsläpp av flyktiga organiska ämnen
- Utsläpp av partiklar PM2,5

BEHOV AV NY INDIKATOR BASERAT PÅ NATURENS KALENDER

Befintliga indikatorer mäter luftkvalitén i form av föroreningar. Hur människors hälsa påverkas – som är ett av de tvärgående målen (där det idag saknas bra underlag på miljömålsportalen) – mäts genom förvärrade symptom hos allergiker/astmatiker - liksom tillkomsten av nya allergier genom att nya arter kan etablera sig. En indikator baserad på fenologiska data ger en direkt biologisk aspekt på allergikers problem genom att påvisa förändringar i pollensäsongens längd och vid vilken tidpunkt halterna är som högst, liksom fördelningen mellan olika arter. Eftersom allergiska besvär ofta förstärks när pollen kombineras med andra luftföroreningar får en förändring av pollensäsongen en direkt effekt på målet med ”Frisk luft”.

2.4 Ekosystemtjänster

Att värna om biologisk mångfald innebär att ta ansvar för arter och biologiskt material som är viktigt för vår egen överlevnad men också att värna livet för dess egen skull och för vårt välbefinnande.

Bevarande av biologisk mångfald har ett egenvärde i sig. Vi vet inte fullt ut idag vilka arter eller naturtyper som är enskilt viktigast för ett fungerande ekosystem. Vi vet inte heller vilka tröskelvärden som gäller för när vi passerar gränsen för ett överutnyttjande. För att inte riskera att skapa en kollaps av ekosystemen på sikt, behöver det skapas livsutrymme för arter. Här är det även viktigt att se över utbredningen och kontinuiteten av de mer vanliga arterna som utgör grunden för ekosystemen.

Ett sätt att försöka värdera nyttan av naturen är genom att ta fram de så kallade ekosystemtjänster som naturen kan ge oss. Ekosystemtjänster bidrar till att upprätthålla viktiga samhällsfunktioner och förbättra människans välmående. Dessa nyttor tas ofta för givna, men den av FN initierade studien *Millennium Ecosystem Assessment (MA)* visar att tillståndet hos ekosystemen och tillgången på ekosystemtjänster har försämrats kraftigt[2]. En bibehållen biologisk mångfald är en grund för alla ekosystemtjänster. Utan fungerande ekosystem tappar landskapet buffertförmåga mot störningar och yttre förändringar, exempelvis den pågående klimatförändringen.

Vilka delar av biologisk mångfald som i ett framtida, föränderligt samhälle och klimat blir viktigast vet vi inte med säkerhet; vad vi kan anta är att de inom området spridda arterna och varieteterna är väl anpassade till de lokala förutsättningarna och sannolikt har en god motståndskraft mot störningar.

Exempel på ekosystemtjänster

Rekreation, folkhälsa, naturturism, attraktivitet, arter som bidrar till pollinering, produktion av råvaror som kan användas till mat, vatten, medicin, material i byggnation, jakt, bär- och svampplockning, fiske, bränsle, foder, vattenrening, ren luft, översvämningsskydd, vattenmagasinering, buffring av klimatförändringseffekter, undervisningstillfällen, kulturhistoria,

2.4.1 Naturens kalender som uppföljning av ekosystemtjänster

Förändringar av naturens kalender är den tydligaste biologiska signalen på klimatförändringen. Olika arter svarar dock olika på samma temperaturhöjning, vilket gör fenologiska observationer till ett enkelt och samtidigt relevant sätt att mäta biologiska responser på klimatförändringen.

Det finns en stark korrelation mellan växtsäsongens längd och biologisk mångfald. En förväntad förlängning av växtsäsongens längd kan därför leda till en ökning av antalet arter. Detta förutsätter dock att kolonisationshastigheten är högre än utdöendehastigheten, vilket inte är självklart för växter.

Fenologiska förändringar kan förstärka eller motverka koncentrationsökningen av växthusgaser i atmosfären. Detta är ett aktivt forskningsområde och under överskådlig

[2] Naturvårdsverket 2009

framtid behövs observationsdata för att validera modeller som försöker beskriva dessa processer på regional och global nivå.

Klimatpåverkan kan verka via fenologiska aspekter av ekologiska samspel. Många ekologiska samspel är betydelsefulla för ekosystemtjänster. Till exempel beror frö- och fruktsättning på samspel mellan växt och pollinatör, vilket därmed påverkar populationers livskraft likväl som fruktodlares avkastning. Skogsproduktionen påverkas direkt av samspel med svampangrepp och skadedjur. Att vara ute i rätt tid är en viktig del i sådana ekologiska samspel och den pågående klimatförändringen förväntas förskjuta aktivitetssäsongen för många arter. Olika arter kommer att påverkas på olika sätt, vilket alltså förändrar samspelen och det är därför relevant att fråga sig när klimatförändringarna får effekt på ekosystemtjänsterna såsom pollinering, biomassaproduktion och biologisk mångfald?

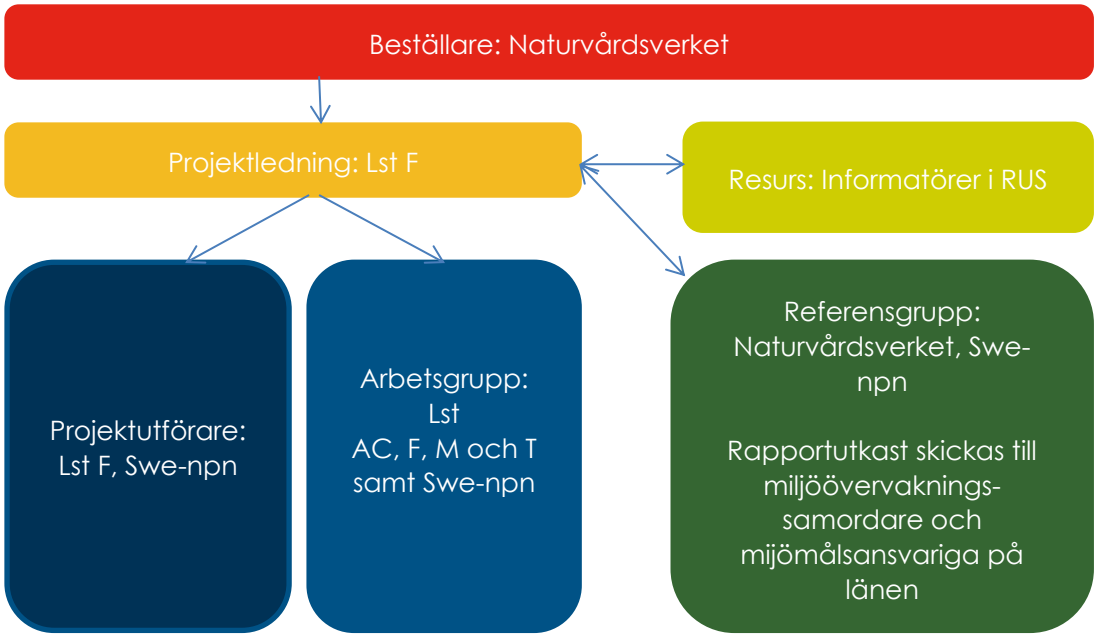
Kunskapsläget är i dagsläget för litet för att förutse vilken betydelse fenologiska förändringar har för upprätthållande av livskraftiga populationer och ekosystemtjänster genom dessa samspel. En fenologisk miljöövervakning kommer aktualisera denna fråga och ge möjlighet att studera dess betydelse.

Figur 1. Sälgen är ett bra exempel på en art som fyller en viktig ekosystemtjänstfunktion i och med att många insektsarter är beroende av sälg. Foto Mats Havström.

3 Projektutförande

Projekten har utförts parallellt eftersom de är så tätt förknippade med varandra. I följande avsnitt beskrivs de olika frågeställningarna och projektmomenten uppdelat per projekt.

3.1 Projektorganisation



3.1.1 Beställare

Naturvårdsverket

3.1.2 Projektledare

Linda Hassel, Länsstyrelsen Jönköpings län

3.1.2.1 ANSVARSOMRÅDEN

- Upprätta och revidera projektplan.
- Upprätta budget och upprätthålla budgetavstämning.
- Genomföra eventuell upphandling.
- Upprätta avtal och överenskommelser med uppdragsgivare.
- Upprätta avtal med eventuella konsulter.
- Planera, genomföra och koordinera projektet enligt projektplan.
- Rapportera fortlöpande projektstatus enligt plan till uppdragsgivare.

- Sammankalla och leda projektmöten i intern arbetsgrupp samt samordningsmöten mellan övriga involverade i projektet.
- Identifiera förbättringar i arbetssättet.
- Författa slutrapport.

3.1.3 Arbetsgrupp

Kjell Bolmgren (SLU, SWE-NPN), Henrik Josefsson (Lst T), Helena Rygne (Lst T), Kristian Nilsson (Lst M), Tommy Vennman (Lst AC) och Eva Mikaelsson (Lst AC).

3.1.3.1 ANSVARSOMRÅDEN

- Vägledning.
- Fortlöpande stå i kontakt med projektledningen för att bistå med sakkunskap.
- Aktivt bidra till projektet genom synpunkter på konkreta frågeställningar från projektledningen.

3.1.4 Referensgrupp

Åslög Dahl (GU, SWE-NPN), Ola Inghe (NV), Ola Langvall (SLU, SWE-NPN), Yvonne Liliegren (Lst F)

3.1.4.1 ANSVARSOMRÅDEN

- Lämna synpunkter på projektet.

3.1.5 Resurs

Jens Mattsson (RUS), Monika Puch (RUS), Lars Edlund (NV)

3.2 Utveckla underlag till gemensam regional miljöövervakning av naturens kalender/fenologi (MÖV-projekt)

Uppdraget innebär att:

- Utforma strategi för långsiktig övervakning.
- Skapa rutiner för att bygga upp och driva frivilligbaserade regionala nätverk av observatörer (bilaga 1 och 2).
- Skapa underlag till en potentiell undersökningstyp.
- Utreda möjligheter för datauttag.

3.2.1 Utforma strategi för långsiktig övervakning

Nätverken består idag av en kombination av frivilliga och professionella så kallade fenologiväktare. De frivilligas deltagande ger fördelar i och med att de ofta har ett stort engagemang för uppgiften, och att den geografiska spridningen av inrapporterade data blir större än vad som hade varit möjligt om enbart professionella stationer använts (till exempel botaniska trädgårdar, naturum eller forskningsstationer). Nackdelen med ett frivilligbaserat nätverk är osäkerheten kring hur långsiktig verksamheten kan bli. Ett system som förlitar sig på ideell arbetskraft är sårbart, och därför måste observatörsnätverket och analysverksamheten konstrueras så att de inte är beroende av om en fenologiväktare slutar och ingen ersättare hittas.

För att kunna leverera ett tillräckligt bra underlag för miljömålsindikatorn skulle det rent krasst gå att bygga ett system med endast en professionell mätpunkt per län, så som redan nu flera indikatorer bygger på data från ett fåtal punkter. De föreslagna indikatorerna för miljömålet ”Frisk luft” baseras exempelvis i dagsläget i huvudsak på ett litet antal pollenfällor, som sköts av anställd personal. Genom att utöka observatörsnätverket med frivilliga ökas noggrannheten och den geografiska representationen av länet för de övriga indikatorerna. För att miljöövervakningen ska ge data som är användbar för ekosystemanalyser är det väsentligt att bedöma hur stor den geografiska variationen är. Vi förutser att det mest kostnadseffektiva sättet att säkerställa en god geografisk representation är att ta till vara det intresse som finns hos frivilliga kring vårtecken, bärmognad, höstlöv etc.

Eftersom nätverket är frivilligbaserat, ligger kostnaderna framför allt i att avsätta resurser till en nationell respektive länskoordinator som kan fungera som ett nav i verksamheten och inspirera och upprätthålla nätverken även på sikt. Återkoppling är en viktig del i frivilligbaserade nätverk och insikten att observationerna används till nationell och regional miljöövervakning kommer att bidra till observatörernas engagemang och långsiktiga deltagande. Under Svenska fenologinätverkets inledande år har de nationella finansiärerna visat stor förståelse för att rekrytering måste vara en löpande/årligt återkommande del i verksamheten.

3.2.1.1 STARTA ETT NÄTVERK

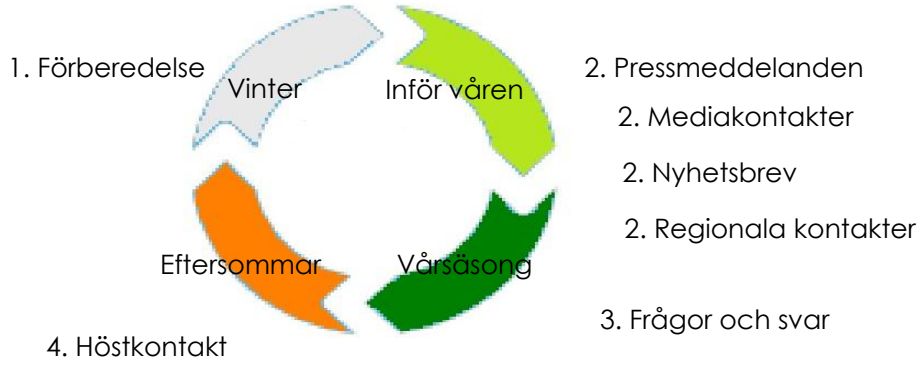
Ett regionalt fenologinätverk behövs för att kunna säga något om fenologiska förändringar på regional nivå. Ett regionalt nätverk ger också bättre möjligheter till direktkontakter med

de frivilliga observatörerna, vilket underlättar upprätthållandet av det lokala engagemanget som behövs för att få ett frivilligbaserat nätverk att bestå över tiden. Dessutom ger det bättre möjligheter till ut/fortbildning av observatörerna via regionala träffar. Ett regionalt fenologinätverk ökar därmed såväl kvantiteten som kvaliteten i en fenologibaserad miljöövervakning.

Uppstart av regionala nätverk har hittills gjorts i Jönköping, Örebro, Skåne och Västerbottens län.

Uppstartsfasen kretsar mycket kring att identifiera potentiella fenologiväktare för att kunna rikta insatserna mot rätt målgrupp. Erfarenheter visar att det lönar sig att satsa på redan intresserade! Botaniskt intresserade, lantbrukare och andra landsbygdsboende eller personer engagerade i hembygdsföreningar har gett stor respons. Likaså är det betydelsefullt att få personerna att känna sig viktiga - svarsfrekvensen ökade dramatiskt efter ett personligt samtal jämfört med allmänt skrivna brev.

Den mest intensiva perioden i arbetet är inför våren, med mycket presskontakter, som är svåra att styra över och planera. När observationssäsongen drar igång kommer en del frågor från fenologiväktarna som behöver bemötas. På sensommaren är det bra med en återkoppling och påminnelse om den så viktiga höstfasen.



1. Vinter Tidsåtgång 30 timmar
   I och med att verksamheten ofta rivstartar vid en okänd tidpunkt – de första vårtecknen – är det bra att starta nätverksuppbyggnaden redan under senhösten eller vintern året innan själva nätverket har för avsikt att startas. Då förbereds verksamheten, kontaktvägar undersöks, brev och artiklar skrivs för att vara beredd när det väl drar igång senare under våren.

2. Inför våren (tidsspannet beror på vårens ankomst, som är olika i landet). Tidsåtgång 20 timmar
   Just de första vårtecknen är väldigt medialt intressant och en stor och viktig insats som även den är svår att styra över är mediatid. Utöver detta hör även inledande kontakter med potentiella intressenter via egna nyhetsbrev eller direktadresserade brev våren till.

3. Vårsäsong Tidsåtgång 20 timmar
   Under den inledande observationsfasen handlar länskoordinatorns uppgift mycket om att ge svar på frågor från fenologiväktarna.

4. Eftersommar Tidsåtgång 10 timmar
   Framemot höstkanten är det på sin plats med ett brev till de som anmält sig och mana till höstobservationer.

3.2.1.2 KOSTNADER FÖR ATT BYGGA UPP ETT REGIONALT NÄTVERK

I uppbyggnadskostnaden har det ingått kontakter med Svenska fenologinätverket, planering, underlag till artiklar (webben, pressmeddelanden etc.), framtagande av adresser och brev till ägare till gårdar med historiska observationsplatser, brev till ideella föreningar och personer som bedöms som potentiella intressenter, träff med allmänhet och ideella föreningar, marknadsföring i media via tv, radio och lokaltidning, sprida information via webbsidor och Facebook, mötestid och samordnarträffar.

Arbetstiden för Länsstyrelsen att bygga upp nätverken har varit cirka 80 - 120 arbetstimmar år 1.

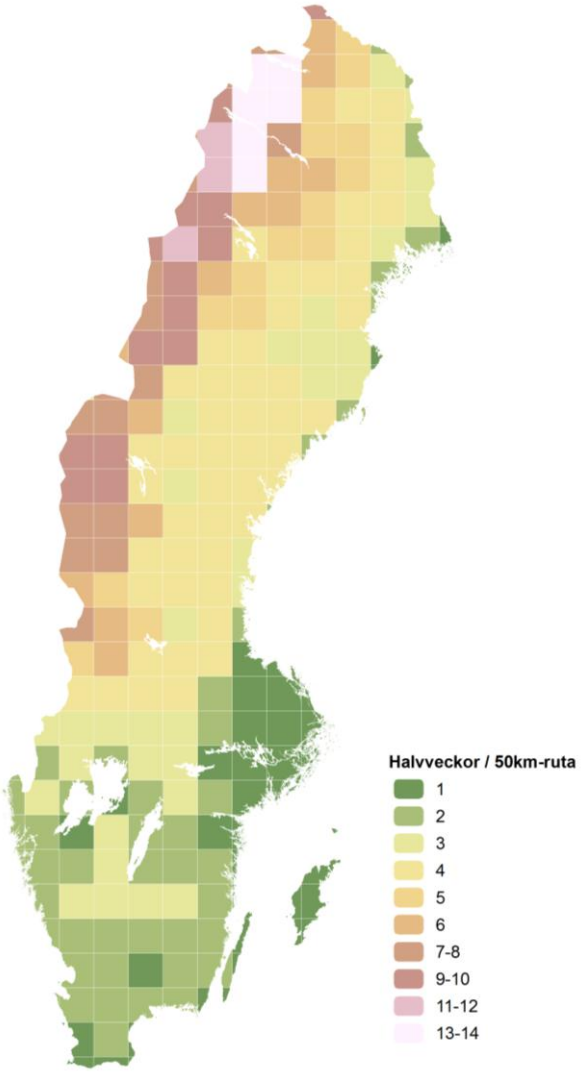
Mer utförliga beskrivningar om vad som har gjorts för att bygga upp nätverken finns i bilaga 1.

3.2.1.3 NÄTVERKENS STORLEK

Storleken på nätverken beror naturligtvis på vilken regional, geografisk upplösning som eftersträvas. Ett förslag på en minimumnivå med en kravlista över vilka faktorer som påverkar, finns i bilaga 2. Målsättningen är att ett regionalt nätverk ska täcka in den fenologiska variationen i länet. Det betyder att det måste finnas en spridning av fenologiväktare längs de gradienter i landskapet som påverkar fenologi (I första hand latitud, altitud, avstånd till stora vatten).

I Figur 2 visas behovet av fenologiväktare för att täcka in den naturliga fenologiska variation som finns i och med latitud, höjd över havet och avstånd till stora vatten. Då fenologiska observationer enligt manualen ska göras två gånger i veckan, behöver nätverkens storlek beräknas på halvveckor. Ju fler halvveckor per ruta, desto större täthet av observatörer behövs för att täcka in den fenologiska förändringen. För att säkra observationerna i ett nätverk, är det bra att räkna på behov av två fenologiväktare per halvvecka.

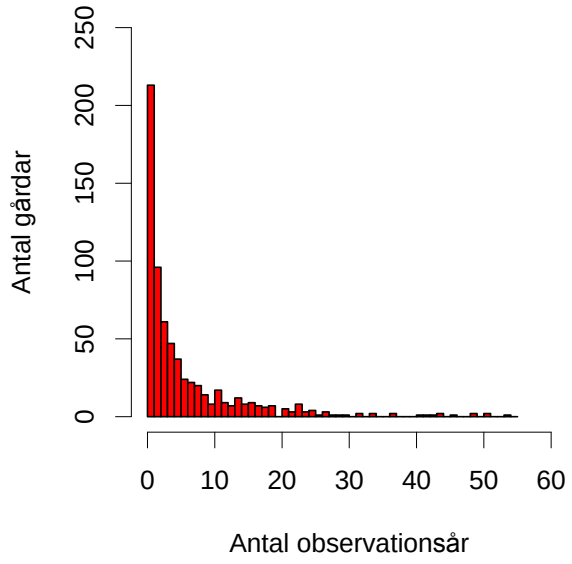
I bilaga 2 beskriver vi den fenologiska variation per län och kvantifierar utifrån det och frivillignätverkens konstruktion hur många observatörer som behövs per region.



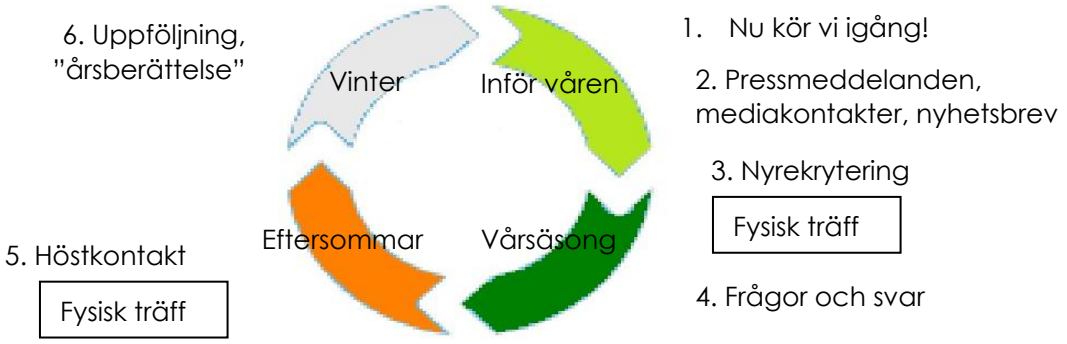
Figur 2. Behov av fenologiväktare för att täcka in den naturliga fenologiska variation som finns i relation till latitud, höjd över havet och avstånd till stora vatten. Då fenologiska observationer enligt manualen ska göras två gånger i veckan, behöver nätverkens storlek beräknas på halvveckor. Ju fler halvveckor per ruta, desto större täthet av observatörer behövs för att täcka in den fenologiska förändringen. För att säkra observationerna i ett nätverk, är det bra att räkna på behov av två fenologiväktare per halvvecka. Kartproduktion: Henrik Lundqvist.

3.2.1.4 LÅNGSIKTIGA FENOLOGINÄTVERK

För att kunna ta fram ett bra underlag till miljömålsindikatorn krävs ett regionalt nätverk av fenologiväktare som täcker in den förväntade fenologiska variationen i länet. Man kan inte bygga nätverket och analyserna på kravet att frivilliga ska delta under ett minimum av år. Tvärtom måste observatörsnätverket och analyserna konstrueras så att de inte är beroende av om en fenologiväktare slutar och ingen ersättare hittas. Likväl är erfarenheten att det bland de frivilliga som rekryteras alltid finns en del som är mycket trogna och rapporterar under många år. I det historiska referensdatat kan man se att en tredjedel av observatörerna rapporterade endast ett år, medan en tredjedel deltog i mer än fem år och var femte 10 år eller mer. Erfarenheten från pilotlänen är att mellan 50 – 66 % av dem som säger sig vilja bli fenologiväktare kommer till skott och rapporterar. I Jönköpings län förlorade man 3 av 17 aktiva fenologiväktare (18%) mellan 2011 och 2012 och rekryterade samtidigt 6 nya. I Skåne län förlorade man två av sin 14 utan att rekrytera någon ny mellan 2012 och 2013, medan Örebro län förlorade 3 av sina 20 observatörer och rekryterade 3 nya mellan 2011 och 2012. Det krävs således nya rekryteringsinsater varje år för att upprätthålla en fungerande verksamhet.



Figur 3. I det historiska nätverket rapporterade observatörer under 1-54 år. Figuren visar fördelningen av observationsperiodens längd per gård. Hälften av gårdarna deltog 3 år eller mindre och 20% av gårdarna deltog 10 år eller mer.



1. Nu kör vi igång! Tidsåtgång 4 timmar
   I upptakten av det nya fenologiåret behövs en liten ”påminnelse” om att det snart är dags att vara beredd på de första observationerna.

   Pressmeddelande, mediakontakter, nyhetsbrev Tidsåtgång 4 timmar
   Genom att visa på fenoloignätverkets verksamhet i media fås uppmärksamhet för verksamheten. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.

2. Nyrekrytering Tidsåtgång 8 timmar
   Ett nätverk är aldrig starkare än dess senaste medlem… Nätverksarbetet har visat sig vara dynamiskt med observatörer som kommer och går. För att säkerställa en fungerande verksamhet behövs en ständig nyrekryteringsprocess för att kunna täcka upp för de som faller bort. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.

   Frågor och svar Tidsåtgång 8 timmar

3. Höstkontakt Tidsåtgång 1 timmar
   Genom att uppmuntra nätverkarna lite extra fås en skjuts in i de annars lite klurigare höstobservationerna.

4. Uppföljning, ”årsberättelse” Tidsåtgång 7 timmar
   När fenologiåret nått sitt slut görs en sammanställning över året som gått, de data som rapporterats in och den nytta de har haft. Denna skickas ut till nätverksmedlemmarna som ett ”tack för året som gått”. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.

5. Fysisk träff Tidsåtgång 8 timmar
   Någon gång under året bör det planeras in ett tillfälle att träffas fysiskt. Detta kan göras som en enskild aktivitet för bara nätverket, eller i anslutning till andra sammanhang så som träffar med övriga ideella grupper. Träffen är av stor vikt för nätverks-medlemmarna, då de dels får träffa andra väktare, dels får möjlighet att ställa frågor och få svar direkt. Träffen kan läggas när som under året, men förslagsvis tidigt på säsongen alternativt som en uppstart inför hösten. Den nationelle samordnaren deltar om så önskas vid dessa träffar.

3.2.1.5 KOSTNADER ATT DRIVAETT REGIONALT NÄTVERKET

I kostnaderna ingår kontakter med medlemmar i nätverket, information om nätverket i media och länsstyrelseutskick, medverkan vid fenologiträffar samt ansökan om fortsättningsprojekt. Arbetstiden att driva nätverket har under 2011 och 2012 varit drygt 40 timmar. Till detta kommer kostnader för Svenska fenologinätverket stöd till de regionala nätverken. Denna har omfattat cirka 40 timmar per län och år, vilket gett den nationelle samordnaren möjlighet att delta vid regionala träffar samt bistå aktivt vid länens rekryterings- och uppföljningsarbete.

En mer utförlig beskrivning av tillvägagångssätt och förslag på aktiviteter för att upprätthålla ett regionalt närverk, finns i bilaga 1.

3.2.2 Skapa underlag till en potentiell undersökningstyp

Inom miljöövervakningen sker inventeringar och mätningar enligt standardiserade undersökningstyper. Idag finns en manual med instruktioner för fenologiväktare och det behöver ses över hur den kan anpassas alternativt användas som underlag till en undersökningstyp. Fenologimanualen vilar på en tradition där fokus ligger på starten av den fenologiska fasen, vilket även är den överenskomna standarden i det europeiska samarbetsprojektet Pan European Phenology Project (www.pep725.eu). Fenologimanualen innehåller även riktlinjer för observationerna, såsom val av plats och individ, som ska öka homogeniseringen av olika fenologiväktares observationer. Baserat på de första årens erfarenhet av frivilligrapportering utvecklar Svenska fenologinäverket artspecifika stödmanualer, som med ett omfattande bildmaterial tydliggör hur fenologiska fasövergångar (lövsprickningsstart, blomningsstart etc.) ska observeras.

3.2.3 Utreda möjligheter för datatillgänglighet

Svenska fenologinätverkets data är offentligt tillgängliga via www.blommar.nu. I dagsläget administreras all datadelning av fenologinätverkets samordnare, men förberedande arbete pågår för att fenologinätverkets databas (nutida och historiska) ska integreras med Artportalen. Detta kommer att innebära att all den service som byggs upp kring Artportalen vad gäller datauttag och visualisering också kommer att gälla för fenologinätverkets data.

SMHI och SLU är redan aktiva parter inom Svenska fenologinätverket och fenologinätverket arbetar för att fenologidata ska kunna analyseras tillsammans med väder/klimatdata. Svenska fenologinätverket ser också stora möjligheter (och planerar därför för) att fenologidata kommer att vara relevant att analysera i relation till Riksskogstaxeringens, NILS och Pollenlaboratoriernas databaser, samt artdatabaser såsom regionala florainventeringar och data från Floraväkteriet, Dagfjärilsövervakningen, Fågeltaxeringen etc. Svenska fenologinätverket har även kontakt med GBIF, Svenska Lifewatch, Paneuropean Phenology Network, USA National Phenology Network och International Society of Biometeorology (ISB Phenology Commisson), så att utvecklingsarbetet följer gängse internationell standard.

Svenska fenologinätverket (SWE-NPN) deltar aktivt i det internationella utvecklingsarbetet av en gemensam standard. Sedan 2009 finns en europeisk standard för databaskodning av

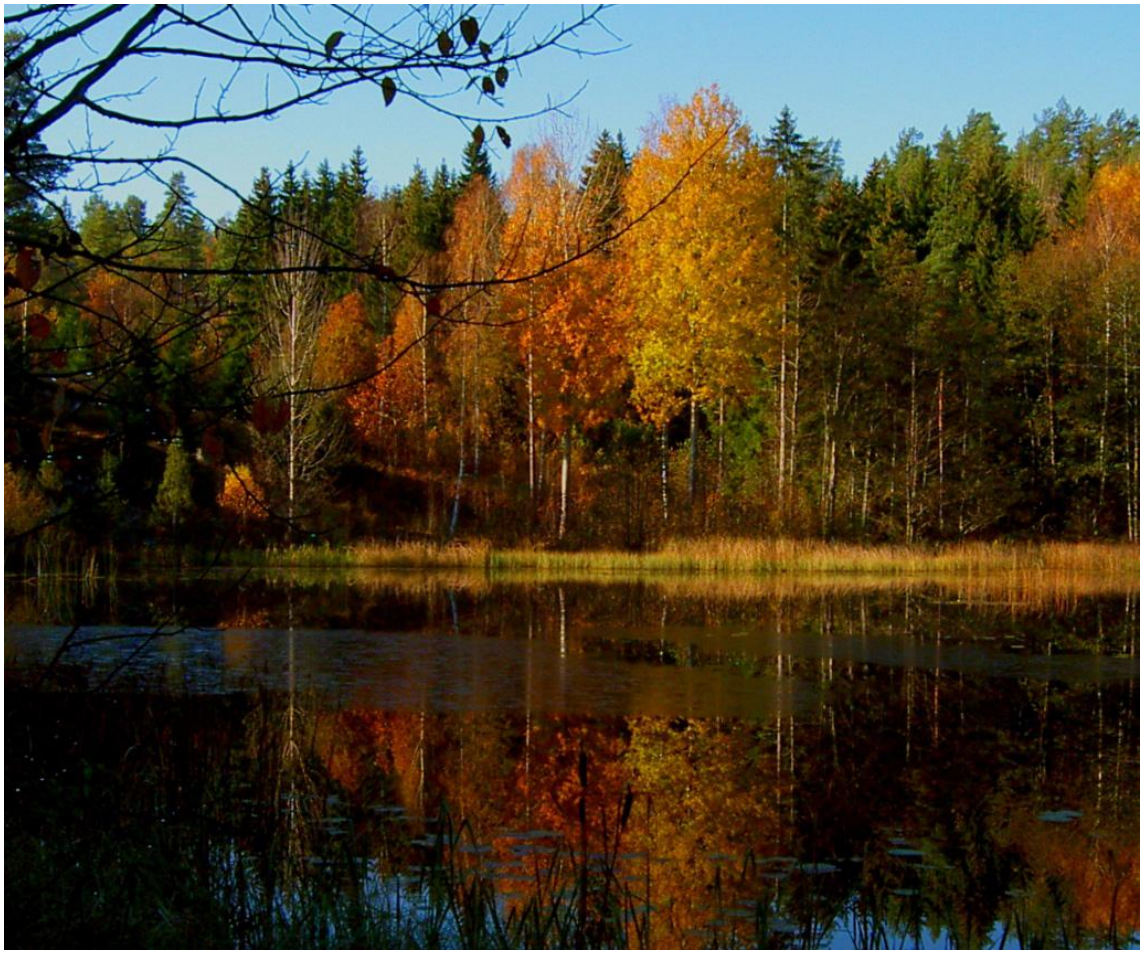
fenologiobservationer. Diskussioner pågår med USA-NPN om utveckling av datatolkningstabeller, som ska möjliggöra analys av fenologidata från olika nationella eller regionala databaser. Inom ISB–Phenology Commission har SWE-NPN initierat diskussioner om gemensamma krav på data och standard för analyser, och SWE-NPN arbetar själva med statistiker vid SLU för att ta fram förslag.

3.2.3.1 KRAVSPECIFIKATION FÖR FENOLOGIBASERADE MILJÖDATA

Fenologidatabasen ska vara offentligt tillgänglig; såväl rådata som kvalitetsgranskade data ska tillhandahållas av den som har ansvar för datavärdskapet. Uppdraget om datavärdskap[3] för fenologidatabasen bör även omfatta att tillhandahålla analysprodukter som är baserade på standardiserade observations- och rapporteringsprotokoll. Huvudmannen för datavärdskapet ska årligen kvalitetsgranska data och kvalitetskoda data enligt standardiserade rutiner. Detta ingår i Svenska fenologinätverkets service mot avnämare, inklusive Länsstyrelsernas miljöövervakning.

Svenska fenologinätverket utvecklar och tillhandahåller samordnade, standardiserade analyser och visualiseringsprodukter, som kan skalas om från nationell till regional nivå för de Länsstyrelser som samarbetar med Svenska fenologinätverket kring regionala fenologinätverk. Dessa analyser baseras på god vetenskaplig standard och om tillämpligt på internationella överenskommelser. Om regionala nätverk/Länsstyrelser önskar specifika analyser eller uttag som avviker från de nationellt samordnade produkterna, kan Svenska fenologinätverket begära särskild ersättning för dessa analyser.

[3] Svenska fenologinätverket samordnas idag från SLU:s fortlöpande miljöanalys och därmed är det formellt sett SLU som tar ansvar för data. Inget formellt uppdrag om datavärdskap föreligger, men eftersom förberedelserna för en integrering med Artprotalen redan pågår och SLU är huvudman för Svenska fenologinätverket, så förutsätts att datavärdskapet kommer att hamna hos SLU.



Figur 4. Slutet på växtsäsongen är lika viktig att dokumentera som starten för att kunna mäta hur den biologiska växtsäsongen varierar/förändras. Höstlövsobservationer av vanliga lövträd ingår därför i underlaget till indikatorerna "Växternas växtsäsong" och "Hösttecken". Foto Sven Bråkenhielm

3.3 Naturens kalender, en regional biologisk klimatmålsindikator (RUS-projekt)

Uppdraget är att:

- Ta fram förslag på lämplig miljömålsindikator.
- Ta fram förslag på texter till miljömålsportalen (bilaga 3).
- Ta fram en folder som beskriver fenologiväktarverksamheten.

3.3.1 Förslag på nya indikatorer

Vi föreslår fyra fenologibaserade indikatorer till miljömålet ”Ett rikt växt- och djurliv”, tre till ”Frisk luft” och en (som även används till ”Ett rikt växt- och djurliv”) till ” Begränsad klimatpåverkan ”. Utgångspunkten har varit att välja arter som redan ingår i Svenska fenologinätverkets och Pollenlaboratoriernas standardiserade observationsverksamhet. Därmed är de föreslagna indikatorerna begränsade till växter. Specialister på andra organismgrupper har påpekat att det går att lägga till andra arter än växter till indikatorerna, när standardiserade rutiner utvecklats för observationer av dessa organismgruppers fenologi.

Det föreslagna arturvalet har även påverkats av vilka arter som finns representerade i det landsomfattande historiska datamaterialet (se särskilt stycke), eftersom det utgör omedelbara jämförelsedata till indikatorerna.

Med hjälp av det historiska datasetet och de första årens datainsamling via www.blommar.nu har de föreslagna arterna analyserats med avseende på mellanårsvariation, geografisk variation och rapporteringspopularitet. Dessa analyser har påverkat arturvalet eftersom de analyserade faktorerna påverkar de förutsättningarna för den förväntade statistiska styrkan för indikatorerna.

Med data från det historiska referensdatat (se sidan 33) beräknades mellanårsvariationen för alla arter/fas-kombinationer, och därefter analyserades hur lång observationsperiod som krävs för att statistiskt säkerställa en fenologisk förändring på ±1 vecka[4]. Resultaten visade att, med undantag för tussilago där det krävs 22 år, är det nödvändigt att följa de föreslagna arterna i minst 9-14 år för att statistiskt säkerställa en fenologisk förändring på en vecka. Tussilago inkluderades likväl i förslaget på grund av sin popularitet. Däremot uteslöts hasselns och blåsippans blomning eftersom att de kräver väldigt långa observationsperioder (och för att de har sydlig utbredning). Det fanns inte någon art hos vilken mellanårsvariationen skilde sig så mycket geografiskt att det var skäl nog att utesluta den[5]. Alarnas (*Alnus* spp.) Lövsprickning uteslöts eftersom det inte varit tillräckligt populärt att rapportera den.

Vi har även ansett det viktigt att beakta de överenskommelser som finns inom det europeiska samarbetsprojekt som Svenska fenologinätverket redan deltar i[6] och som nu

[4] Josefsson 2011
[5] Josefsson 2011
[6] Koch et al 2008, 2009

börjat arbeta för uppbyggnaden av en alleuropeisk fenologidatabas[7]. Dessa överenskommelser har redan påverkat hur Svenska fenologinätverkets prioriterade lista ser ut. I den europeiska överenskommelsen ingår ett gemensamt system för att koda fenologiska faser, vilket underlättar internationella jämförelser.

I fenologiska övervakningssystem är det brukligt att ha en landsomfattande ansats. Ett kriterium för att en art skall komma med på den prioriterade listan har därför varit att den förekommer i en stor del av Sverige. Detta har inte inneburit några väsentliga problem vid urvalet, men listan skulle kunna kompletteras för att fjällväxter skulle vara bättre representerade.

I samtliga förslag inkluderas flera arter i indikatorerna. Detta medför att indikatorerna även kommer att kunna tydliggöra skillnader i förändringar mellan olika arter.

Om länen så önskar går det att komplettera indikatorerna med egna, regionalt intressanta arter. Detta har inte gjorts i projektet.

Figur 5. Björkens lövsprickning ingår som underlag bland annat i indikatorn "Växternas växtsäsong". Foto Pia Östensson

[7] www.pep725.eu

3.3.1.1 ETT RIKT VÄXT- OCH DJURLIV

Indikator	Arter och faser (Data från Svenska fenologinätverket)
Växternas växtsäsong	Den tidsmässiga differensen mellan faserna "Lövsprickning startar" och "Höstlöv startar" för hägg, vårtbjörk, glasbjörk, fjällbjörk och asp.
Vårtecken	"Blomning startar" för tussilago, sälg, vitsippa och hägg, samt "Lövsprickning startar" för vårbjörk, glasbjörk och fjällbjörk.
Bärsäsongen	"Fruktmognad startar" för smultron, blåbär och lingon.
Hösttecken	"Höstlöv startar" för hägg, vårtbjörk, glasbjörk, fjällbjörk och asp.

3.3.1.2 ETT BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN

Indikator	Arter och faser (Data från Svenska fenologinätverket)
Växternas växtsäsong	Samma indikator som föreslås under miljömålet "Begränsad klimatpåverkan".

3.3.1.3 FRISK LUFT

Indikator	Arter och faser (Data från Pollenlaboratorierna och Svenska fenologinätverket)
Pollensäsongens start	"Pollenspridningens start" för hassel, klibbal och gråal.
Björkpollen	"Björkpollen startar", "slutar" och "intensitet".
Gräspollen	"Gräspollen startar", "slutar" och "intensitet".

3.3.1.4 SPECIFIKA KOMMENTARER

VÄXTERNAS VÄXTSÄSONG

Växtsäsongen beskrivs ofta med den meteorologiska definitionen av vegetationsperiodens längd. Den här föreslagna indikatorn syftar till att uppmärksamma hur växterna svarar på en klimatförändring, och att ”vegetationsperioden” bäst beskrivs av vegetationen själv, särskilt när en förändring sker.

VÅRTECKEN

De föreslagna arterna är av stor symbolisk betydelse och har valts för att de är utspridda över vårperioden. Därmed ger de en möjlighet att visa hur den biologiska våren som helhet förändras. Starten av lövsprickningen är en mycket betydelsefull händelse ur flera ekosystemperspektiv. Valet av arter med ”symbolisk” roll grundar sig på att miljömålsindikatorerna också ska skapa engagemang för miljömålen.

Diskussioner har förts kring indikatorn ”Mellan hägg och syren” (det vill säga den tidsmässiga differensen mellan ”Blomning startar” för dessa arter). Eftersom syren inte är inhemsk och eftersom många olika kultursorter planteras av denna art, är det svårt att få en konsistent bild av ”Mellan hägg och syren” över landet. Likväl är detta arter som skapar stort engagemang och rapporteras flitigt inom Svenska fenologinätverkets verksamhet. Indikatorn föreslås därför finnas med som fördjupningsinformation till indikatorn ”Vårtecken”.

BÄRSÄSONGEN

De valda arterna representerar väldigt olika mognadstid och kan därmed även representera förändringar i sommarens start, mitt och slut. Bärproduktionen är en viktig ekosystemtjänst och bärsäsongen är mycket publik.

HÖSTTECKEN

Slutet av växtsäsongen är lika viktig att dokumentera som starten och tillsammans med data på lövsprickningen utgör dessa data grunden för den biologiskt definierade växtsäsongen. Kontinentaleuropeiska data visar att olika lövträds höstlövsfaser har förändrats olika under det senaste halvseklet, men motsvarande data finns inte för Sverige. Det kan vara aktuellt att lägga till ädellövträd i de regionala indikatorerna för de sydligare delarna av landet, men för den nationellt samordnade övervakningen föreslår vi arter som förekommer över större delen av ladet.

FRISK LUFT-INDIKATORERNA

Vi föreslår att dessa indikatorer i huvudsak baseras på data från Pollenlaboratoriernas övervakningssystem, och att Svenska fenologinätverkets data kompletterar dessa för att få bättre täckning av den tidigaste delen av säsongen, samt för att öka den geografiska täckningen. Svenska fenologinätverket saknar historiska data för björkarnas blomning och upplever låg rapporteringsfrekvens för alarnas och gräsens blomning. Pollensäsongens slut är densamma som ”Gräspollen slutar”. Den kan dock komma att påverkas av nytillkomna arter (ex. malörtsambrosia) till följd av en förlängning av växtsäsongens längd.

ETT RIKT VÄXT- OCH DJURLIV

Under utvecklingsprojektet har behovet av en indikator som mäter den fenologiska förändringen i en växt/djur-interaktion diskuterats. Tanken var att koppla den till

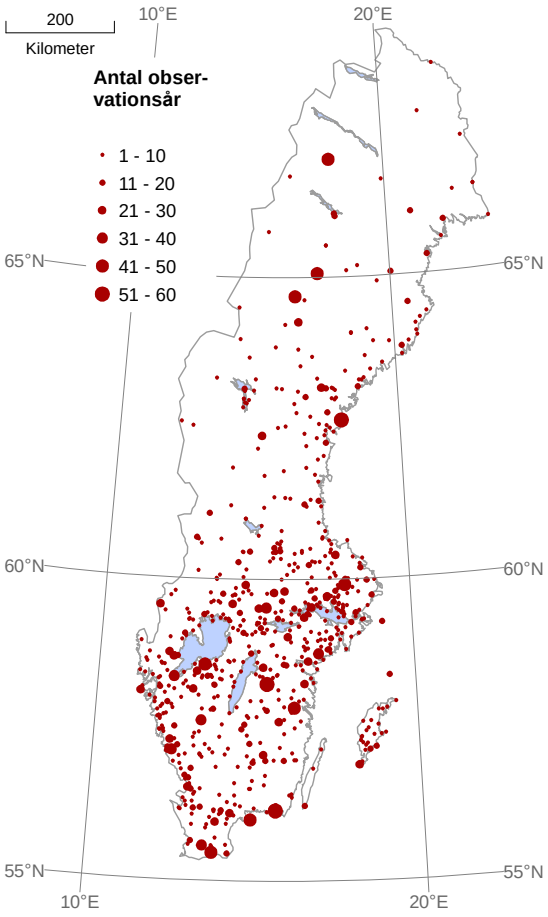
miljömålet **Ett rikt växt- och djurliv**. Förslaget möttes dock av kritik, eftersom något generellt samband mellan en förändring i timingen mellan samspelande organismer och förändring av förekomst/abundans eller biologisk mångfald inte är klarlagt. Det finns därför en risk att de föreslagna indikatorerna skulle underminera förtroendet för miljömålssystemet. Andra framhöll dock vilken betydelse sådana potentiella förändringar kan ha, inte minst för viktiga ekosystemtjänster (skogsproduktion, pollinationsservice). De uppmanade därför gruppen till fortsatt utvecklingsarbete kring detta. Svenska fenologinätverket deltar i två forskningsinitiativ, som har tagit sig an denna fråga.

Med miljömålet Begränsad klimatpåverkan som motiv har vi framhållit att det är viktigt att använda en biologiskt definierad växtsäsong (till skillnad från den meteorologiskt definierade ”vegetationsperiodens längd”). För utvecklingen av den biologiska mångfalden kan dock just förändringen i relationen mellan den biologiskt definierade växtsäsongen och den meteorologiskt definierade vegetationsperioden vara intressant. Därför föreslår vi att indikatorn ”Den relativa växtsäsongen” ska finnas med som fördjupningsinformation till miljömålsindikatorn Ett rikt växt- och djurliv.

Figur 6. "Mellan hägg och syren" är en klassisk notering av naturens kalender. På grund av att det finns många olika arter av syren och att många dessutom inte är inhemska, har indikatorförslaget reducerats till en fördjupningsindikator. Foto Kjell Bolmgren.

3.3.2 Historiska referensdata

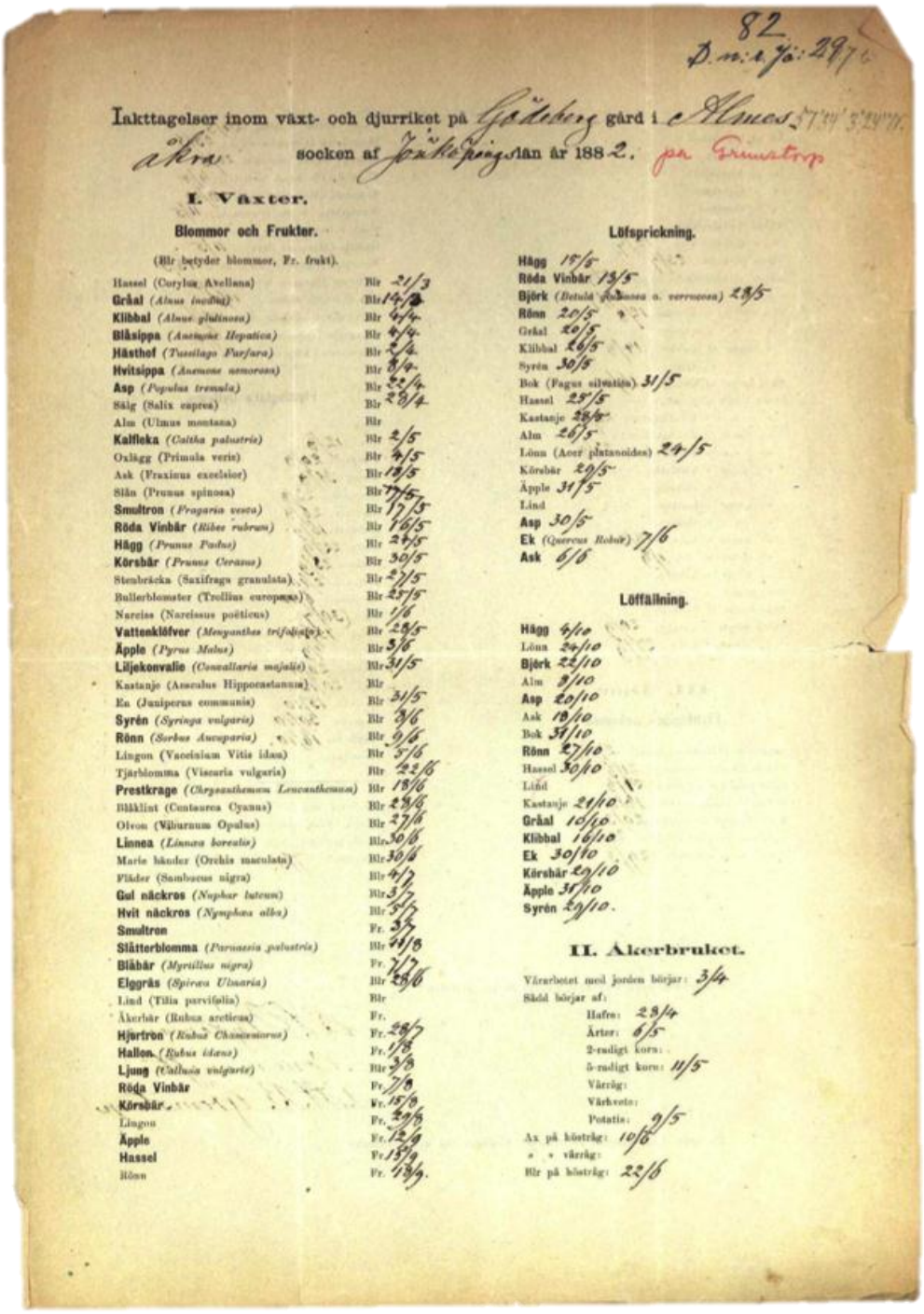
1873 initierades ett fenologiskt observationsnätverk i Sverige. Det blev ett framgångsrikt initiativ och datainsamling pågick i stor omfattning i nästan 50 år. Nätverket administrerades först från Uppsala observatorium (Uppsala universitet) för att från och med 1882 tas över av Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt. Tre rapporter med medelvärdessammanställningar publicerades av SMHA[8]. Observationerna rapporterades från över 700 platser (Figur 7) och som längst höll man på fram till 1951.



Figur 7. Observationsplatserna i det fenologiska nätverket 1873-1951. Storleken på punkterna anger hur många år man var aktiv på respektive plats.

[8] H.W. Arnell 1923, K. Arnell 1927, K. Arnell & S. Arnell 1930

Originalblanketterna (Figur 8) finns arkiverade hos Institutionen för geovetenskaper (Uppsala Universitet) respektive SMHI:s i Norrköping arkiv. Under 2010-2012 har Svenska fenologinätverket med stöd av SMHI, SLU-FoMA och NV scannat in, digitaliserat och positionsbestämt rapporterna. Det digitaliserade materialet omfattar ca 345 000 observationer av ett 50-tal växter, ett 20-tal djur (mest fåglar) och ett 40-tal jordbruksaktiviteter.



82
D. m:t ¾: 297

Iakttagelser inom växt- och djurriket på Gödeberg gård i Almes
åkra socken af Jönköpings län år 1882. per Grunstrup

I. Växter.

Blommor och Frukter.

(Blr betyder blommor, Fr. frukt).

Hassel (Corylus Avellana)	Blr 21/3
Gråal (*Alnus incana*)	Blr 14/3
Klibbal (*Alnus glutinosa*)	Blr 4/4
Blåsippa (*Anemone Hepatica*)	Blr 4/4
Hästhof (*Tussilago Farfara*)	Blr 2/4
Hvitsippa (*Anemone nemorosa*)	Blr 8/4
Asp (*Populus tremula*)	Blr 22/4
Sälg (Salix caprea)	Blr 29/4
Alm (Ulmus montana)	Blr
Kalfleka (*Caltha palustris*)	Blr 2/5
Oxlägg (Primula veris)	Blr 4/5
Ask (Fraxinus excelsior)	Blr 13/5
Slån (Prunus spinosa)	Blr 7/5
Smultron (*Fragaria vesca*)	Blr 17/5
Röda Vinbär (*Ribes rubrum*)	Blr 16/5
Hägg (*Prunus Padus*)	Blr 24/5
Körsbär (*Prunus Cerasus*)	Blr 30/5
Stenbräcka (Saxifraga granulata)	Blr 2/5
Bullerblomster (Trollius europæus)	Blr 28/5
Narciss (Narcissus poëticus)	Blr 1/6
Vattenklöfver (*Menyanthes trifoliata*)	Blr 28/5
Äpple (*Pyrus Malus*)	Blr 3/6
Liljekonvalie (*Convallaria majalis*)	Blr 31/5
Kastanje (Aesculus Hippocastanum)	Blr
En (Juniperus communis)	Blr 31/5
Syrén (*Syringa vulgaris*)	Blr 3/6
Rönn (*Sorbus Aucuparia*)	Blr 9/6
Lingon (Vaccinium Vitis idæa)	Blr 5/6
Tjärblomma (Viscaria vulgaris)	Blr 22/6
Prestkrage (*Chrysanthemum Leucanthemum*)	Blr 18/6
Blåklint (Centaurea Cyanus)	Blr 24/6
Olvon (Viburnum Opulus)	Blr 27/6
Linnea (*Linnæa borealis*)	Blr 30/6
Marie händer (Orchis maculata)	Blr 30/6
Fläder (Sambucus nigra)	Blr 4/7
Gul näckros (*Nuphar luteum*)	Blr 3/7
Hvit näckros (*Nymphæa alba*)	Blr 5/7
Smultron	Fr. 3/7
Slåtterblomma (*Parnassia palustris*)	Blr 24/8
Blåbär (*Myrtillus nigra*)	Fr. 7/7
Älggräs (*Spiræa Ulmaria*)	Blr 28/6
Lind (Tilia parvifolia)	Blr
Åkerbär (Rubus arcticus)	Fr.
Hjortron (*Rubus Chamæmorus*)	Fr. 28/7
Hallon (*Rubus idæus*)	Fr. 1/8
Ljung (*Calluna vulgaris*)	Blr 3/8
Röda Vinbär	Fr. 7/8
Körsbär	Fr. 15/8
Lingon	Fr. 29/8
Äpple	Fr. 12/9
Hassel	Fr. 15/9
Rönn	Fr. 13/9

Löfsprickning.

Hägg	15/5
Röda Vinbär	13/5
Björk (*Betula alnea o. verrucosa*)	23/5
Rönn	20/5
Gråal	20/5
Klibbal	26/5
Syrén	30/5
Bok (Fagus silvatica)	31/5
Hassel	25/5
Kastanje	28/5
Alm	26/5
Lönn (Acer platanoides)	24/5
Körsbär	29/5
Äpple	31/5
Lind	
Asp	30/5
Ek (*Quercus Robur*)	7/6
Ask	6/6

Löffällning.

Hägg	4/10
Lönn	24/10
Björk	22/10
Alm	3/10
Asp	20/10
Ask	18/10
Bok	31/10
Rönn	27/10
Hassel	30/10
Lind	
Kastanje	21/10
Gråal	10/10
Klibbal	16/10
Ek	30/10
Körsbär	29/10
Äpple	31/10
Syrén	29/10.

II. Åkerbruket.

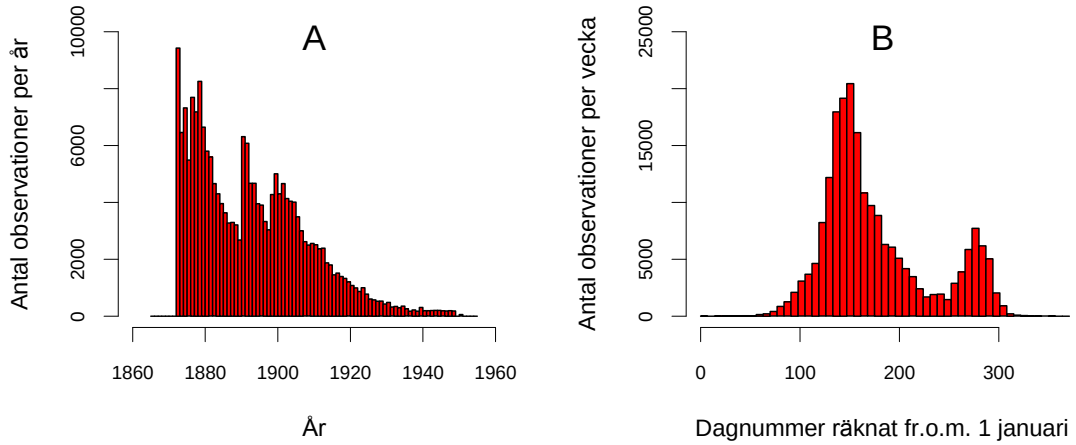
Vårarbetet med jorden börjar: 3/4

Sådd börjar af:

Hafre:	23/4
Ärter:	6/5
2-radigt korn:	
5-radigt korn:	11/5
Vårråg:	
Vårhvete:	
Potatis:	9/5
Ax på höstråg:	10/6
» » vårråg:	
Blr på höstråg:	22/6

Figur 8. En observationsblankett från 1882 inskickad av C. F. Rydeman, Gödeberga gård, Almesåkra socken, Jönköpings län.

Antalet inskickade rapporter per år klingar av på det sätt som är typiskt för frivillignätverk (Figur 9A) medan fördelningen av antalet rapporter per vecka över året förklaras av vilka arter och faser som prioriterades, men troligen också av variationen i engagemang under året (Figur 9B).

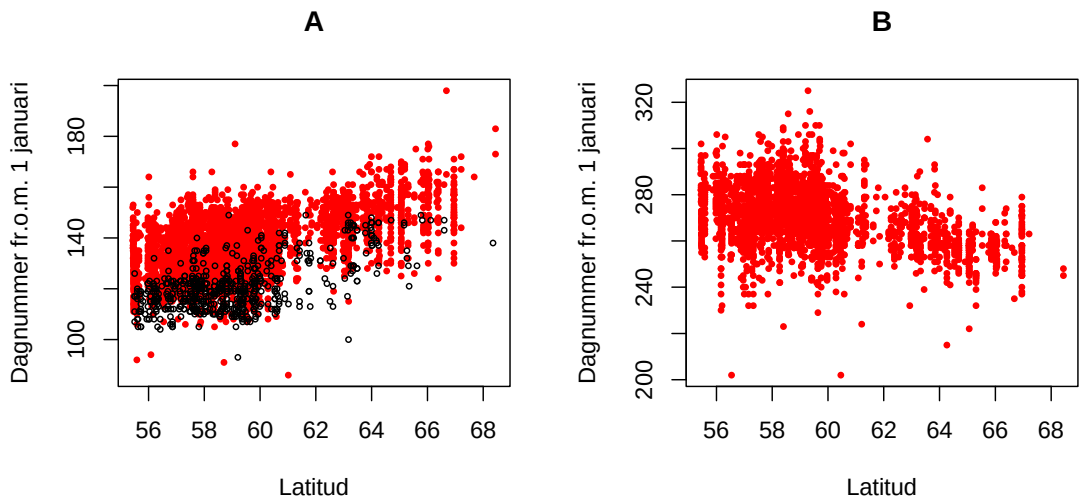


Figur 9. Det totala antalet växtobservationer som skickades in per år (A) respektive per vecka (B) under perioden 1873-1951. Dagnummer räknat från och med 1 januari, innebär att 1 januari har dagnummer 1, dag nummer 100 är 10 april, dag 200 är 19 juli, dag 300 är 27 oktober.

Alla de arter och faser som föreslås ingå i miljömålsindikatorerna är väl representerade, med 2500-3500 observationer var, i den historiska databasen. Svenska fenologinätverkets kvalitetssäkring av den historiska databasen kommer att inkludera analyser av avvikelser i enskilda rapportörers data, förutom olika former av outlieranalyser (data om avviker mycket från normalfördelningen) av de enskilda observationerna. En analys visar att mindre än 1 promille av uppgifterna är uppenbart felaktigt (avviker extremt i tid från vad man kan förvänta sig). Svenska fenologinätverket kommer att återkontrollera dessa för att korrigera eventuella inmatningsfel.

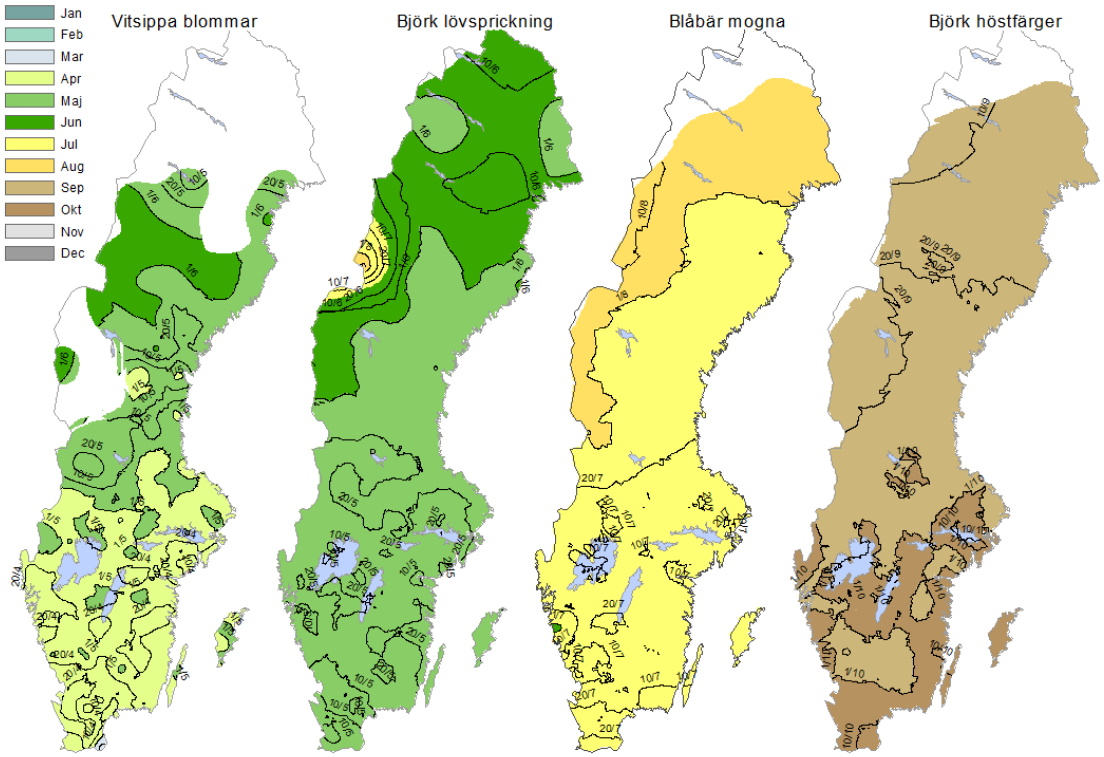
Observationsblanketterna, som skickades in årligen, innehöll en enkel instruktion, vilket innebär att uppgifterna, ur analysperspektiv, kan anses vara insamlade på ett konsekvent sätt. Därmed utgör de ett intressant referensmaterial för nutida observationer. Den fenologimanual som används inom det nutida Svenska fenologinätverket har skrivits så att den ansluter till de historiska instruktionerna, för att på så sätt möjliggöra jämförelser mellan nutida och dessa historiska observationer.

På de historiska observationsblanketterna anges observationsplatsen som gård i socken i län, vilket gjort det möjligt att lokalisera alla platser på moderna kartor. Däremot finns ingen positionsinformation om den enskilda observationen. Eftersom fenologiska händelser (ex. blomningsstart, lövsprickningsstart) kan variera mycket över korta avstånd (från en syd- till en nordsida, från en skuggig till en öppen lokal) och den enskilda observationens plats inte går att återfinna, är det inte lämpligt att bygga en miljömålsindikator på direkta jämförelser mellan enskilda observationer. Däremot utgör den samlade datamängden per art ett utmärkt underlag för jämförelser över större geografiska områden (Figur 10). Dessutom gör denna typ av datamaterial det möjligt att upptäcka skillnader i förändringar mellan olika arter.



Figur 10. Dagnummer för starten av björkens lövsprickning (A) respektive höstlöv (B) över Sverige. De röda prickarna är observationer från det historiska referensdatat medan de svarta är alla observationer som rapporterats till **www.blommar.nu** under 2008-2012. Dagnummer räknat från och med 1 januari, innebär att 1 januari har dagnummer 1, dag nummer 100 är 10 april, dag 140 är 20 maj, dag 180 är 29 juni, dag 200 är 19 juli, dag 240 är 28 augusti, dag 280 är 7 oktober och dag 320 är 16 november.

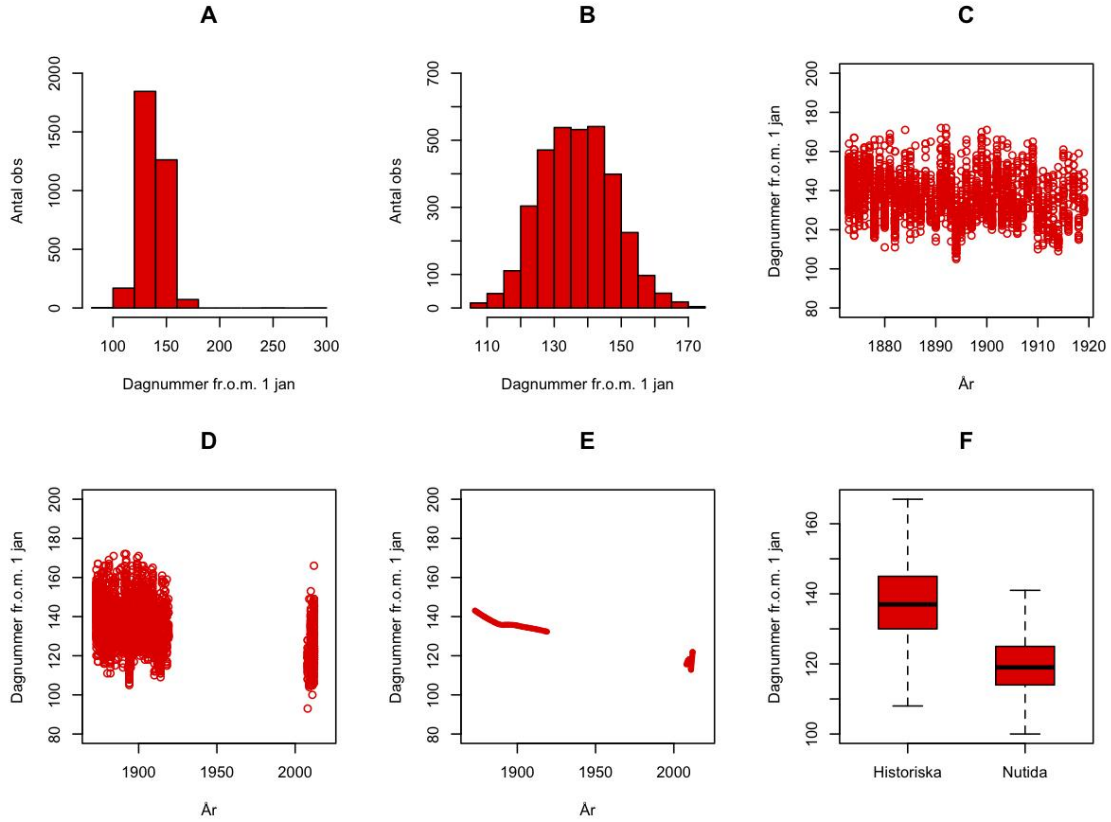
Med ett så här omfattande material som grund är det möjligt att konstruera fenologikartor, exempelvis heltäckande kartor som visar hur medeldatum för en fenologisk fas varierar över geografin (Figur 11) eller kartor som visar extremvärden. Men eftersom observationsplatserna i det historiska datat är skevt fördelade över en arts utbredningsområde (och över landet som helhet) och observationsserierna är olika lång på de olika platserna krävs det att jämförelser med nutida data görs på ett statistiskt korrekt sätt. En sådan GIS-analys har ännu inte utvecklats.



Figur 11. Exempel på fenologikartor baserade på det historiska datasetet. Färgerna representerar olika månader medan isolinjerna visar den 1:a, 10:e respektive 20:e i varje månad. Kartproduktion: Ola Langvall.

I förslaget till miljömålsindikatorer används därför inte fenologikartorna i dagsläget. Istället baseras indikatorerna på så kallade linjära mixade modeller. Arbetet med att utveckla dessa modeller pågår fortfarande, men själva principen för hur de statistiska jämförelserna mellan nutida och historiska data kommer att göras illustreras i Figur 12.

Ett välkänt problem vid analyser av fenologidata är att variationen mellan åren är stor. Till exempel kan vi se att lövsprickningsstarten för björk (Figur 11) varierat 30-40 dagar mellan det fenologiskt tidigaste och det fenologiskt senaste åren på en och samma latitudgrad. Detta gör det svårt att upptäcka trender över tid. Det bidrar också till att enkla regressionsmodeller endast har en förklaringsgrad på 25-35% även om de inkluderar faktorer som höjd över havet och avstånd till stora sjöar/hav. Likväl, vilket illustreras väl i Figur 10, är skillnaden i medelvärden mellan nutida lövsprickningsdatum och de historiska betydande. I södra Sverige, där vi har någorlunda mycket data även för perioden 2008-2012, är skillnaden i medelvärde för björkarnas lövsprickningsstart cirka två veckor mellan den historiska perioden och de senaste fem åren samtidigt som de nutida värdena ligger inom omfånget för de historiska (Figur 12A).



Figur 12. Björkarnas lövsprickning – från datakvalitetsgranskning till indikator.

(A) Det första steget är att kvalitetsgranska uppgifterna och att exkludera extrema värden, som kan antas vara felaktiga av något skäl.

(B) I (B) visas historiska uppgifterna efter att förmodat felaktiga värden tagits bort.

(C) I (C) presenteras samma data men nu fördelat över de år som observationerna gjordes.

(D) Nästa steg är att inkludera nutida uppgifter. Dessa genomgår samma kvalitetsgranskning som de historiska och extrema/felaktiga värden tas bort. I (D) presenteras kvalitetskontrollerade nutida och historiska data tillsammans. Enligt Miljömålsportalens kriterier ska denna typ av data presenteras som linjediagram, och linjediagrammet i (E) är en statistisk uppskattning av en linje som passar till uppgifterna (D).

(E) Denna figur visar principen för hur den fenologibaserade miljömålsindikatorn skulle se ut på Miljömålsportalen (se Bilaga 3 för en utförligare illustration). I denna figur finns dock bara en art representerad. I förslagen till miljömålsindikatorer innehåller varje indikator dock flera arter, som då skulle representeras av ytterligare linjer i diagrammet. Om de historiska och nutida data hade samlats in från samma platser hade (E) illustrerat den fenologiska förändringen på ett bra sätt. Men eftersom platserna i datainsamlingen varierar över observationsperioden och är ojämnt fördelade över länet/landet, behöver vi en statistisk modell som kan hantera detta.

(F) Arbetet med ett ta fram denna statistiska modell pågår men figur (F) kan illustrera resultatet av en sådan statistisk modell där det tjocka strecket i mitten anger medelvärdet för de historiska respektive nutida observationerna, med hänsyn taget till problemen med att observationsplatserna varierar över tiden.

Dagnummer räknat från och med 1 januari, innebär att 1 januari har dagnummer 1, dag nummer 100 är 10 april, dag 140 är 20 maj, dag 180 är 29 juni, Dagnummer räknat från och med 1 januari, innebär att 1 januari har dagnummer 1, dag nummer 100 är 10 april, 1dag 200 är 19 juli, dag 300 är 27 oktober.

3.3.3 Uppdatering på miljömålsportalen

3.3.3.1 DATAUTTAG, BEHOV FÖR MILJÖMÅLSINDIKATORER

Grunden för indikatorunderlaget är Svenska fenologinätverkets databas, som förvaltas av SLU, Sveriges lantbruksuniversitet. Databasen omfattar i dagsläget fyra datamängder:

- det historiska fenologinätverket från 1873 och cirka 50 år framåt.
- standardiserade, nutida observationer som rapporteras in av professionella och frivilliga fenologiväktare
- spontanobservatörer via www.blommar.nu
- samt diverse längre, fristående observationsserier.

Svenska fenologinätverkets data är offentliga och förberedelser pågår för att databasen ska integreras med Artportalen.

I och med att indikatorerna kommer att uppdateras årligen, anser projektledningen att det inte föreligger något större behov av att ta fram uttagsmöjligheter för underlag till indikatorerna för länen själva utöver de som Svenska fenologinätverket erbjuder. Vi föreslår att uttaget lämnas helt åt Svenska fenologinätverket som kommer göra både uttag och kommenterade analyser till miljömålsportalen. Om specifika regionala önskemål finns om andra uttag, till exempel underlag till regionala verksamhetsberättelser för miljöövervakningen, får dessa lösas som separata uppdrag direkt med Svenska fenologinätverket eller via de datauttag som möjliggörs i och med integreringen med Artportalen.

3.3.3.2 ÅRLIG UPPDATERING

Indikatorerna kommer att kunna uppdateras årligen. Detta kommer att vara genomförbart så länge dataunderlaget som samlas in är tillräckligt stort. Enligt förslaget i denna rapport ligger det i respektive Länsstyrelses ansvar att se till att det årliga insamlandet av uppgifter ger underlag till att beräkna regionala indikatorer (se mer i bilaga 1 och 2).

3.3.3.3 KOSTNADER FÖR ATT UPPDATERA INDIKATORERNA

Svenska fenologinätverket ansvarar för den årliga uppdateringen av indikatorerna inklusive de regionala miljömålsindikatorerna och en kommenterad årsrapport. För att regionala miljömålsindikatorer ska tas fram uppmanas varje Länsstyrelse (eller motsvarande) att ingå partnerskap med Svenska fenologinätverket. Mer om detta finns beskrivet under rubriken ”Partnerskap” på sidan 6 i bilaga 1.

Figur 13. Välkända arter, såsom tussilago, som dessutom är ett klassiskt vårtecken, kan spela en betydelsefull roll för att kommunicera förändringar i naturens kalender och de ekosystemtjänster som påverkas av fenologiska förändringar.

4 Potentiella framtida samarbeten

4.1 Fågelfenologi

Parallellt med föreliggande projekt avseende fenologi hos växter, pågår arbetet med utveckla övervakning av fåglars fenologi. Det historiska datamaterial som redan digitaliserats innehåller knappt 70 000 vår- respektive höstobservationer av fåglar. Ett omfattande historiskt material finns även på Naturhistoriska riksmuseet över fåglars fenologi. NRM-materialet är intressant för att det utgör ett femtioprocentigt tillskott av historiska data, med betoning på en annan tidsperiod (1930-40-tal) än vad de historiska växtfenologiuppgifterna representerar (En ansökan om att digitalisera detta material förbereds i samarbete med Svenska fenologinätverket, vilket utgör ett första steg mot att vidga Svenska fenologinätverkets standardiserade och landsomfattande fenologiska observationssystem till fler organismer.

4.2 Naturväkteri

För att samla alla ideella krafter som bidrar till kunskap om naturen i olika former borde ett gemensamt sekretariat för ”naturväkteri” startas. Där skulle resurser för fenologiväktare, floraväktare, faunaväktare, dagfjärilsövervakare, fågelobservatörer med mera kunna samlas och samverka.

4.3 Satellitbaserad övervakning

Satellitbildsövervakning kan utgöra ett enastående verktyg för att skapa geografiskt heltäckande information. Detta kommer att vara värdefullt såväl i glesbefolkade områden som för att utveckla interpoleringsmodeller i fenologi-GIS. Växtsäsongens längd baserad på satellitbildsanalys av snötäcke, tjäle, lövsprickning och höstlövsutveckling är uppenbara exempel. Nya satellitsystem, som kommer att leverera bilder med en ur fenologiskt perspektiv relevant tids- och rumsupplösning, är på väg. Dessa kommer dock att behöva valideras med fenologiska markobservationer. En realistisk produkt inom räckhåll är pollenprognoser, där fenologiobservationer av pollenutsläpp i realtid är en väsentlig komponent tillsammans med satellitbilder, pollenmätningar, väderdata och väder- och lufttransportmodeller. Till exempel har ett norskt forskningsprojekt presenterat en sådan pollenprognos produkt där satellitbilder av björklövsprickning ingår i underlaget för prognoser av björkpollenförekomst. Markbaserade fenologiobservationer kommer alltid att vara viktiga vid utvecklingen och som realtidsvalidering av sådana fjärranalysprodukter. I dagsläget är tidsupplösningen en bild var åttonde dag vid klart väder, vilket gör det svårt att förlita sig enbart på satellitbildsprodukter särskilt för höstsäsongen när förekomsten av moln ytterligare minskar antalet användbara bilder.

4.4 Alarmklocka

Fenologiväktare som regelbundet rör sig i naturen skulle även kunna användas för att slå larm om andra saker i naturen, till exempel skogsskaderapportering eller tidiga problem som almsjuka och liknande.

4.5 Spillningsinventering av älg

För att övervaka älgstammens storlek pågår ett projekt där spillning räknas. En viktig faktor i dessa beräkningar är en uppskattning av datum för lövfällningen. Ett samarbete mellan jägarsamfundet och fenologiobservatörerna skulle därmed kunna gynna båda parter, genom att precisionen i uppgifter om tidpunkten för lövfällningen ökar, samtidigt som mängden fenologiska höstlövsobservationer också gör det.

5 Referenser

Arnell, H. W. (1923) Vegetationens årliga utvecklingsgång i Svealand [incl. German summary]. Meddelanden från Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt, 2, 1-79.

Arnell, K. (1927) Vegetationens utvecklingsgång i Norrland [incl. brief German summary]. Meddelanden från Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt, 4, 1-28.

Arnell, K. & Arnell, S. (1930) Vegetationens utveckling i Götaland [incl. German summary]. Meddelanden från Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt, 6, 1-70.

Hassel, L. 2010. Upptäck effekterna av klimatpåverkan. Länsstyrelsen i Jönköping, meddelande 2010:07

Josefsson J. 2011. The many phases of phenology. Geographic and inter-specific differences in phenological between-year variation. Master thesis. Uppsala University, Uppsala.

Koch, E. et al. 2008. "Guidelines for plant phenological observations" http://www.omm.urv.cat/documentation.html

Koch, E. et al. (eds) 2009. Final Scientific Report of COST 725. Establishing a European dataplatform for climatological applications. DOI: 10.2831/10279

Miljömålen
Miljökvalitetsmålen, www.miljomal.nu

Steg på vägen, fördjupad utvärdering av miljömålen 2012. Naturvårdsverkets rapport 6500

Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål. Regeringen Ds 2012:23

Etappmålen:
http://www.regeringen.se/sb/d/2055/a/191671

6 Bilaga 1. Att skapa och driva ett regionalt fenologinätverk

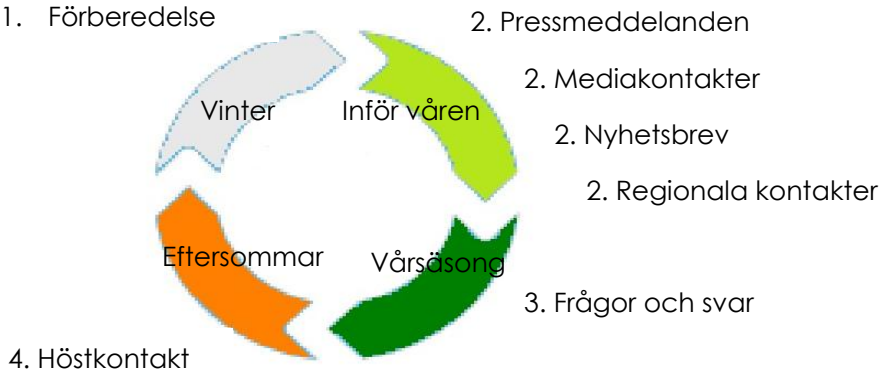
Fenologiväkteri pågår! Foto Stefan Gustafsson

6.1 Varför?

Ett regionalt fenologinätverk behövs för att kunna säga något om fenologiska förändringar på regional nivå. Ett regionalt nätverk ger också bättre möjligheter till direktkontakter med de frivilliga observatörerna, vilket underlättar upprätthållandet av det lokala engagemanget som behövs för att få ett frivilligbaserat nätverk att bestå över tiden. Dessutom ger det bättre möjligheter till ut/fortbildning av observatörerna via regionala träffar. Ett regionalt fenologinätverk ökar därmed såväl kvantiteten som kvaliteten i en fenologibaserad miljöövervakning. Regional miljöövervakning där frivilliga och professionella samverkar kring observationer av vårtecken etcetera genererar också positiv publicitet kring viktiga miljömål.

6.2 Vilka insatser kan göras för att nå intresserade nätverkare?

6.2.1 Kalendarium



1. Vinter Tidsåtgång 30 timmar
   I och med att verksamheten ofta rivstartar vid en okänd tidpunkt – de första vårtecknen – är det bra att starta nätverksuppbyggnaden redan under senhösten eller vintern året innan själva nätverket har för avsikt att startas. Då förbereds verksamheten, kontaktvägar undersöks, brev och artiklar skrivs för att vara beredd när det väl drar igång senare under våren.

2. Inför våren (tidsspannet beror på vårens ankomst, som är olika i landet) Tidsåtgång 20 timmar
   Just de första vårtecknen är väldigt medialt intressant och en stor och viktig insats som även den är svår att styra över är mediatid. Utöver detta hör även inledande kontakter med potentiella intressenter via egna nyhetsbrev eller direktadresserade brev våren till.

3. Vårsäsong Tidsåtgång 20 timmar
   Under den inledande observationsfasen handlar länskoordinatorns uppgift mycket om att ge svar på frågor från fenologiväktarna.

4. Eftersommar Tidsåtgång 10 timmar
   Framemot höstkanten är det på sin plats med ett brev till de som anmält sig och mana till höstobservationer.

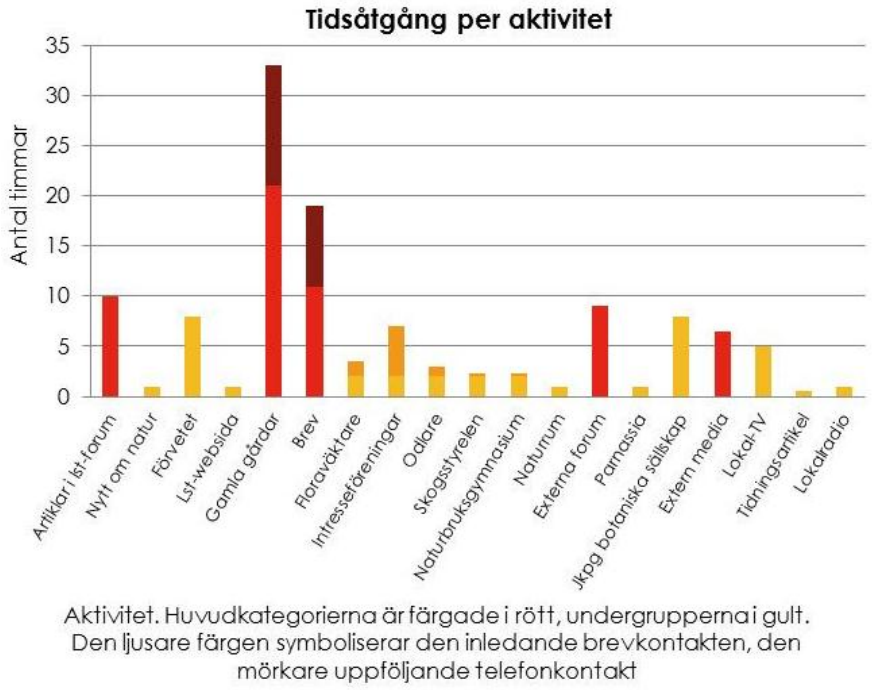
6.2.2 Insatser

Erfarenheter visar att det lönar sig att satsa på redan intresserade! Botaniskt intresserade, lantbrukare och andra landsbygdsboende eller personer engagerade i hembygdsföreningar har gett stor respons. Likaså är det betydelsefullt att få personerna att känna sig viktiga - svarsfrekvensen ökade dramatiskt efter ett personligt samtal jämfört med allmänt skrivna brev.

De rekryteringsinsatser eller ”värvningkampanjer” som gjorts, har handlat om:

- **Länsstyrelseforum.**
- Notiser på Länsstyrelsens **webbsida** (störst uppmärksamhet när den ligger som en nyhet på förstasidan, jämfört med uppmärksamheten på sin ”vanliga” plats).
- Artiklar i Länsstyrelsens digitala **nyhetsbrev**.
- Artiklar i Länsstyrelsetidning riktad till **markägare**.
- Rekrytering av väktare på **historiska fenologilokaler**.
- **Brev till potentiella intressenter** så som botaniska föreningar, ornitologiska föreningar, naturskyddsföreningar, odlare, floraväktare, hembygdsföreningar, naturbruksgymnasium, trädgårdssällskap/föreningar, botaniska trädgårdar, Naturrum, universitet, samt riktat till personer med intresse eller koppling till miljöfrågor. Viss informationsspridning skedde även via facebook och några intressenter kontaktades även via telefon.
- **Media**. Vilket gehör som fås i media är svårt att styra över, men det brukar vara lätt att få uppmärksamhet kring vårtecken och i stigande grad kring hösttecken. Det som kan göras för att nå media, är att lägga ut nyheter på webbsidan samt att skicka ut pressmeddelanden. Särskilt strategiskt är det att skicka ut pressmeddelande när de första vårtecknen rapporterats i länet, och basera detta på en jämförelse med historiska data och föregående år. Även om insatser i media är svåra att kontrollera, ska betydelsen av dessa inte underskattas; de är nyttiga dels i ett rekryteringssammanhang för att nå människor som inte finns i länsstyrelsens vanliga kontaktnät, dels för att uppmärksamma och uppmuntra medlemmarna i de regionala fenologinätverken.
- Inbjudan till **informationsträffar**.
- **Digitala media** så som till exempel facebook.

6.2.2.1 TIDSÅTGÅNG OCH SVARSFREKVENS PER AKTIVITET, JÖNKÖPINGS LÄN



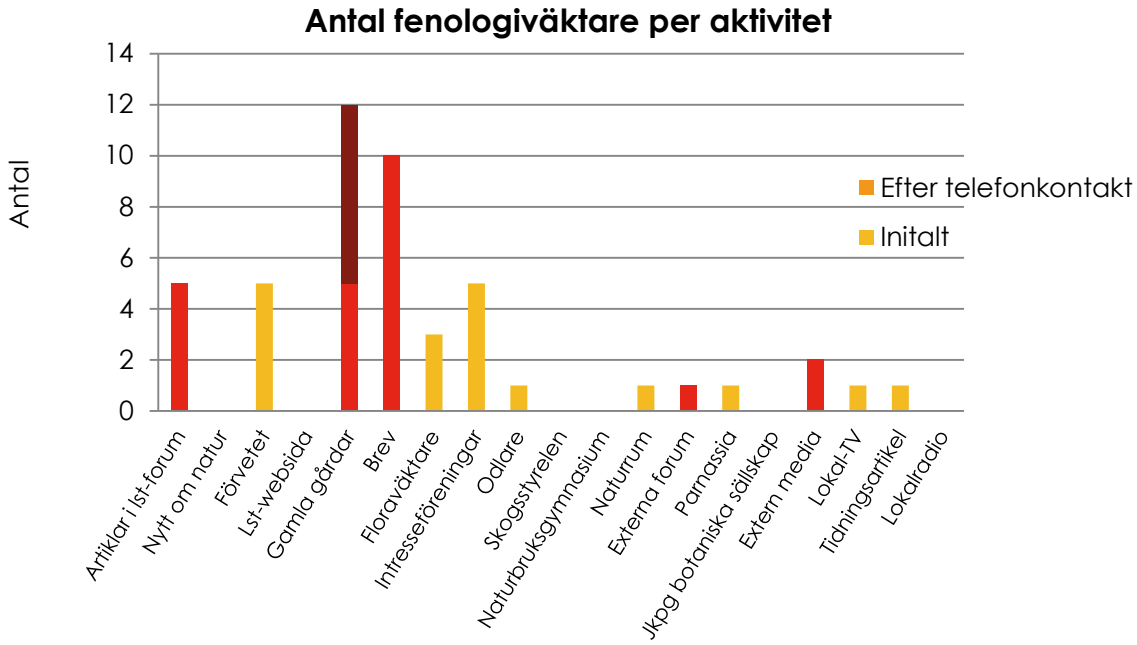
Figur 14. Tidsåtgång för de olika aktiviteterna.

Räknat som kostnad per svar har artiklarna i tidningar till botaniker och markägare tillsammans med riktade brev till floraväktare varit de klart mest kostnadseffektiva insatserna. En trolig orsak till detta är att tidsskrifterna vänder sig till en stor grupp människor vilket ger en låg kostnad per möjlig observatör. Tidningarna vänder sig till botaniskt intresserade och lantbrukare vilka kanske oftare än övriga i befolkningen har intresse av att studera fenologi.

Breven till floraväktarna är även de relativt kostnadseffektiva. Här blir kostnaden låg då svarsfrekvensen är så pass hög. **Slutsatsen som dras är således att det lönar sig att inrikta sig på redan botaniskt intresserade personer i jakten på nya observatörer.**

Kontakten med de gamla gårdarna har resursmässigt tagit mycket tid i och med att nya fastighetsägare och adresser till dessa har behövt tas fram. Bortsett från den kostnad och tidsåtgång som det inneburit, har kontaktvägen varit väldigt effektiv räknat i svarsfrekvens. Det är också viktiga rapportörer, då det blir en länk till det historiska datamaterialet. Drygt 60 % av dem som kontaktats vill vara med i nätverket. Här syns också vikten av att den kontaktade känner sig viktig, då svarsfrekvensen ökade från dryga 20 % till en bit över 60 % efter att de som inte svarat på brevet blivit uppringda och direkt tillfrågade om de vill vara med.

Kostnaden för att nå ut i media kompenseras av betydelsen av att detta ger en viktig feedback till deltagarna.



Aktivitet. Huvudkategorierna är färgade i rött, undergrupperna i gult. Den ljusare färgen symboliserar den inledande brevkontakten, den mörkare uppföljande telefonkontakt

Figur 15. Antal fenologiväktare per aktivitet. Flest svar gav inledningsvis att skriva brev till potentiella intressenter, främst floraväktare och hembygdsföreningar. Grafen visar också på vikten av personlig kontakt, då antalet fenologiväktare från gamla gårdar markant ökade efter ett telefonsamtal.

För mer detaljerade uppgifter om hur nätverksuppbyggnaden har gått till i Jönköpings län hänvisas till rapporten ”Upptäck effekterna av klimatpåverkan”, utgiven av Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2010:07.

6.2.3 Naturum

Flera Naturum i Sverige är idag anslutna till nätverket som så kallade professionella fenologiväktare. De utgör ryggraden i de nationella nätverken, genom att de på arbetstid utför observationerna och både observationernas noggrannhet och förhoppningsvis varaktighet över tiden är säkerställda.

Naturumen har även en stor potential i att genom sin guideverksamhet kunna visa på fenologiverksamheten och på så vis värva fler väktare på sikt.

6.3 Hur mycket tid och pengar kostar det att bygga upp?

Erfarenheter från Jönköpings-, Örebro-, Skåne- och Västerbottens län, visar att det rör sig om cirka 80 - 120 arbetstimmar att starta upp nätverket, år 1.

- Jönköping:75 timmar
- Örebro: 120 timmar (2 personer, varav inläsningstid och liknande blev högre)
- Skåne: 80 timmar
- Västerbotten: 90 timmar

I detta ingår arbetstid för en ”länskoordinator”, möten (med nätverket, interna på lst och med andra län/organisationer) skrivande av artiklar och brev, kontakter med media, registrering av nätverkare samt deltagande på fenologinätverksworkshop anordnad av Svenska fenologinätverket.

Till detta kommer kostnader för partnerskap med Svenska fenologinätverket, vilket närmare beskrivs nedan.

6.3.1 Partnerskap

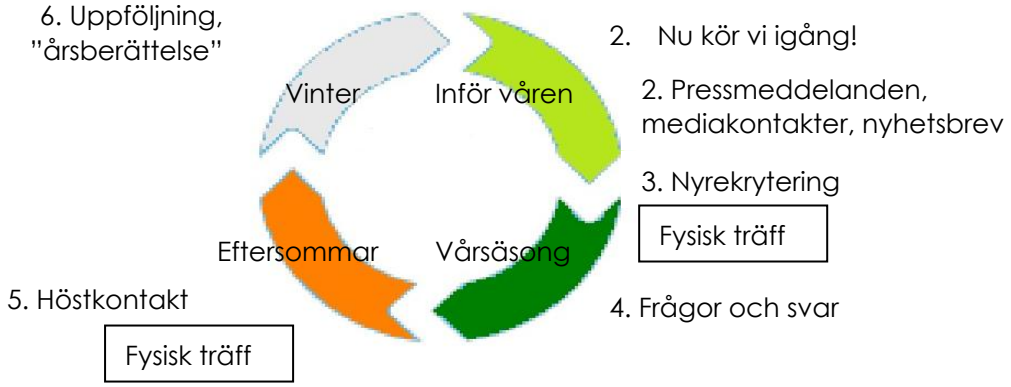
Svenska fenologinätverket bedriver nationell, fenologibaserad insamling av fenologidata. Länsstyrelser som vill delta i denna verksamhet, med mål att bygga upp en regional, fenologibaserad miljöövervakning, bör alltså bli partner i Svenska fenologinätverket.

Ett partnerskap kan innebära följande åtaganden:

- driva minst en professionell fenologiväktare per län.
- upprätthålla ett regionalt nätverk med ett överenskommet antal frivilliga fenologiväktare.
- täcka kostnader för en arbetsvecka för den nationelle fenologisamordnaren. I arbetsveckan ingår att den nationelle samordnaren aktivt bistår det regionala nätverket i rekryterings- och feedbackarbetet.

6.4 Upprätthålla och driva ett regionalt nätverk

6.4.1 Kalendarium



- **Nu kör vi igång!** Tidsåtgång 4 timmar
- I upptakten av det nya fenologiåret behövs en liten ”påminnelse” om att det snart är dags att vara beredd på de första observationerna.
-
- Pressmeddelande, mediakontakter, nyhetsbrev **Tidsåtgång 4 timmar**

- Genom att visa på fenoloignätverkets verksamhet i media fås uppmärksamhet för verksamheten. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.
-
- **Nyrekrytering** Tidsåtgång 8 timmar
- Ett nätverk är aldrig starkare än dess senaste medlem… Nätverksarbetet har visat sig vara dynamiskt med observatörer som kommer och går. För att säkerställa en fungerande verksamhet behövs en ständig nyrekryteringsprocess för att kunna täcka upp för de som faller bort. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.
-
- **Frågor och svar** Tidsåtgång 8 timmar

- **Höstkontakt** Tidsåtgång 1 timmar
- Genom att uppmuntra nätverkarna lite extra fås en skjuts in i de annars lite klurigare höstobservationerna.
-
- Uppföljning, ”årsberättelse” **Tidsåtgång 7 timmar**
- När fenologiåret nått sitt slut görs en sammanställning över året som gått, de data som rapporterats in och den nytta de har haft. Denna skickas ut till nätverksmedlemmarna som ett ”tack för året som gått”. Den nationelle samordnaren bistår i detta arbete.

Fysisk träff Tidsåtgång 8 timmar

- Någon gång under året bör det planeras in ett tillfälle att träffas fysiskt. Detta kan göras som en enskild aktivitet för bara nätverket, eller i anslutning till andra sammanhang så som träffar med övriga ideella grupper. Träffen är av stor vikt för nätverksmedlemmarna, då de dels får träffa andra väktare, dels får möjlighet att ställa frågor och få svar direkt. Träffen kan läggas när som under året, men förslagsvis tidigt på säsongen alternativt som en uppstart inför hösten. Den nationelle samordnaren deltar om så önskas vid dessa träffar.

6.5 Hur behåller vi fenologiväktarna aktiva?

För att kunna göra arbetet till en löpande verksamhet behövs årliga hållpunkter i form av olika aktiviteter t ex träffar med observatörer, återkommande information i nyhetsbrev, informationsmaterial att skicka till intresserade.

6.5.1 Löpande informationsinsatser

En viktig del i att hålla nätverket levande är löpande informationsinsatser. Exempel på sådana kan vara pressmeddelanden till media eller egna artiklar i regionala informationskanaler eller webplatser.

6.5.2 Positiv uppmärksamhet

Behovet av att uppmärksamma de regionala nätverkarna kan inte underskattas för att upprätthålla viljan och entusiasmen i ett frivilligbaserat nätverk.

Hittills har uppskattningen främst bestått i ett årligt ”Tack för det gångna året, nu tar vi nya tag-brev” tidigt på säsongen. Det har även genomförts fysiska träffar med inbjudna fenologiföreläsare.

Effekten av ”reklamprylar” så som klistermärken, pins, eller t-shirtar eller liknande bör inte underskattas.

6.6 Sammanställa den regionala verksamhetsberättelsen

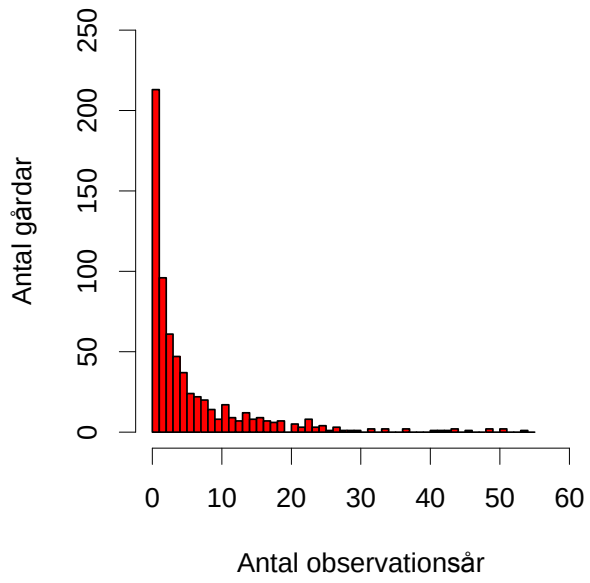
Som en del i att uppmuntra det regionala nätverket kan det även tas fram en verksamhetsberättelse över året som gått som för att visa på vad som händer och hålla nätverket vid liv under en annars fenologiskt mer ointressant del av året. Verksamhetsberättelsen bör vara i form av ett digitalt nyhetsbrev[9] till observatörer.. Det ska även kunna gå att ladda hem från www.blommar.nu.

6.7 Nyrekrytering vid behov

På Länsstyrelsen i Jönköping upplevdes efter tre år, ett behov av att göra en nyrekrytering. Av de ursprungliga 31 intresserade, återstod bara 15 som verkligen rapporterade. Mellan 2011 och 2012 förlorade Jönköpings län 3 av 17 fenologiväktare och rekryterade samtidigt 6 nya. I Skåne län förlorade man två av 14 utan att rekrytera någon ny, medan Örebro län förlorade 3 av sina 20 observatörer och rekryterade 3 nya mellan 2011 och 2012. Det krävs således nya rekryteringsinsater varje år för att upprätthålla en fungerande verksamhet.

En jämförelse med det historiska datasetet (Figur 16) visar att 20% av observatörerna höll på 10 år eller längre, 30% 7 år eller längre medan drygt hälften av observatörerna (55%) höll på 3 år eller kortare och var tredje slutar redan efter ett år. Var tredje rekryterad fenologiväktare är alltså en mycket god investering! I det amerikanska fenologinätverket (usanpn.org) som är relativt nystartat har man sett att en betydligt högre andel observatörer stannar kvar, vilket de förklarar med de nya och mer interaktiva kommunikationsverktyg som erbjuds via internet (epost, sociala media etc.).

[9] För de väktare som inte använder datorer kommer naturligtvis separata utskick att göras brevledes.



Figur 16. Antal observationsår per gård/plats. Grafen visar att 20% av observatörerna höll på 10 år eller längre, 30% mer än 5 år medan drygt hälften av observatörerna (55%) höll på 3 år eller kortare och var tredje slutar redan efter ett år.

6.8 Koordinatorer

6.8.1 Nationell koordinator

Som sammanhållande resurs och även som stöd för den regionala verksamheten är det viktigt med en nationell koordinator. Den nationella koordinatorn ansvarar för verksamheten i stort. Den nationella koordinatorn ansvarar även för datauttag och analyser till miljömålsportalen.

6.8.2 Länskoordinator

En central faktor för att kunna upprätthålla och driva ett regionalt fenologinätverk är en ”länskoordinator”. Länskoordinatorn fungerar som en sammanhållande länk mellan den lokala fenologiväktaren och Svenska fenologinätverkets nationella verksamhet.

Erfarenheter från pilotlänen visar att det tar drygt 40 timmar att fungera som länskoordinator. Till uppgifterna räknas då:

- Driva nätverket och uppmana till fortsatta observationer – positiv uppmärksamhet. Sker framför allt genom informationsinsatser på regional nivå.
- Sammanställa den regionala verksamhetsberättelsen.
- Nyrekryteringsinsatser vid behov
- Delta på Svenska fenologinätverkets träff med professionella fenologiobservatörer.

6.9 Andra frivillignätverk

I projektet har det även gjorts en undersökning kring hur andra frivilliga nätverk som bidrar till naturvårdsarbetet på olika vis är strukturerade och vad vi kan lära av dem.

I projektet har vi undersökt ett antal olika nätverk och ställt följande frågor:

- Hur ser er verksamhet ut
- Hur gamla är verksamheterna?
- Kan vi lära av varandra?
- Kan våra datamängder befrukta varandra?
- Kan vi samla in data på ett annat sätt som gynnar varandra?
- Kan man samla observationer åt varandra?
- Vilka sammarbetsvinster finns?
- Risk för överutnyttjande?
- Har ni behov av nyrekrytering?
- Hur rekryterar ni nya ?
- Hur får ni era observatörer att stanna kvar?
- Ersättningar till observatörer?

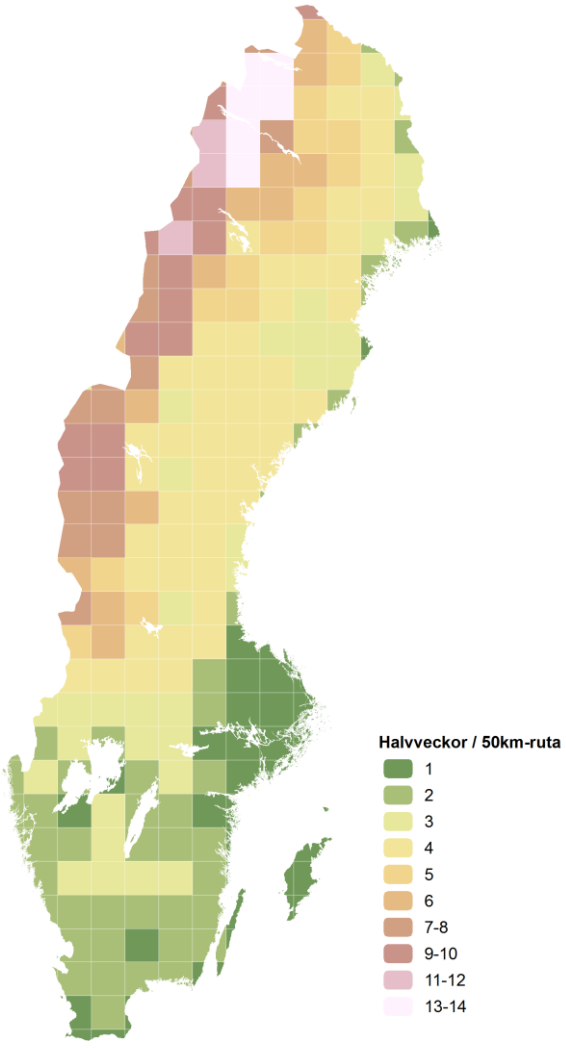
Framför allt är det Svenska Pollenlaboratorierna, SMHI:s väderobservatörer, botanister inom SBF, lokalspecifika fågelskådare inom SOF och biodlare (ssk inom Sveriges Biodlares Riksförbund), som bedöms ha liknande intresseområden alternativt uppbyggnad.

Samarbeten med SMHI:s väderobservatörer skulle vara särskilt värdefull eftersom de skulle kunna samla in fenologiska uppgifter i samband med sitt ordinarie uppdrag och därmed finns det möjlighet att koppla samman det fenologiska datat med standardiserade väderdata. Pollenlaboratorierna gör egna fenologiövervakningar för att kunna ställa bättre pollenprognoser och skulle på sikt kanske kunna kalibrera dessa med Svenska fenologinätverkets manual så att de två observationssystemen stöder varandra. Insamlandet görs här av professionella, så det bli i så fall en ekonomisk fråga kring vad som kan läggas till på deras uppdrag. Floraväktarma ser mer möjligheter att kunna använda fenologinätverkens uppgifter som en signal på när det kan vara dags att ge sig ut för att floraväkta. Det kan dock föreligga en risk för överutnyttjande av frivilliga inventerare om dessa har flera parallella uppdrag, och eventuellt även en bidragskonflikt framöver. Det skulle därför vara en fördel om frivilligbaserad naturinventering samordnades exempelvis genom ett gemensamt resurskansli.

Så till sist lite kloka ord från en verksamhet som överlevt under en lång tid:

> ”Det är svårt att driva långsiktiga verksamheter, men det är viktigt att hålla ut, då det egentligen är först nu – efter 25 års verksamhet – som dataserierna börjar bli riktigt intressanta! Ibland är det viktigare att se till hela verksamheten och acceptera att väktare byts ut och att observationerna inte blir gjorda på precis samma sätt över åren. Vissa är inte noggranna men tycker det är roligt – det får man acceptera så länge tillräckligt mycket bra data kommer in ändå”. Margareta Edqvist, Floraväktarna

7 Bilaga 2. Hur många observatörer behövs?



7.1 Sammanfattning

Vi rekommenderar att man använder kommuner eller 50x50km-rutor som rekryteringsenhet, så att den fenologiska variationen i respektive län/region täcks in väl av datainsamlingen. I analysen av hur många observatörer som behövs per län/region har vi utgått från dessa rekryteringsenheter och undersökt den fenologiska variationen inom respektive kommun/50x50km-ruta. Utgångspunkten har varit att det ska finnas 2 observatörer per ½-veckas fenologisk variation för att datainsamlingen ska få tillräcklig precision och för att observatörsnätverket ska täcka upp för när frivilliga observatörer slutar. De regionala analyserna kan också ha stor nytta av att kunna använda/komplettera med data från angränsande regioner. För att hålla ihop verksamheten och likrikta både rekryteringar och insamlingsinsatser i hela landet är det därför viktigt med en nationell samordning.

I Götaland och östra Svealand krävs 2-6 observatörer per 50x50km-ruta/kommun, medan västra Svealand, Norrlandskusten och Norrlands inland skulle behöva 6-8 observatörer per 50x50km-ruta för att få samma precision. I fjällvärlden stiger denna siffra till 10-25 observatörer per 50x50km-ruta. Vi föreslår därför att en annan strategi används för fjällvärlden, vilket dock inte har utretts här

7.2 Geografisk variation

Vi har utgått från att de miljöövervakningsdata som samlas in till de fenologibaserade indikatorerna ska beskriva den fenologiska variationen i länet/regionen på ett adekvat sätt. Som alternativ skulle man kunna tänka sig en professionell, personoberoende observationsstation, som kan garantera långsiktig datainsamling. Vi ser dock stora fördelar med att bygga ett nätverk med flera observatörer i länet/regionen. Ett sådant geografiskt fördelat observatörsnätverk ger data med bättre statistiska egenskaper, det beskriver variationen i länet och kan därmed fånga upp variation i förändringar också, med fler observationsplatser kan fler arter observeras, och slutligen ökar den publika kommunikationen och engagemanget.

7.3 Fenologisk precision

Med tanke på att startdatum för fenologiska händelser (vårtecken etc.) varierar mycket mellan år har vi efter analyser (Josefsson 2011) sett det som rimligt att de föreslagna indikatorerna ska kunna statistiskt säkerställa förändringar i storleksordningen 1 vecka om miljöövervakningen pågår i minst 10 år. Utifrån denna ambition föreslår därför att observationsnätverket gör observationer 2 ggr/vecka samt att det finns observatörer representerade i landskapet för varje ½-veckas fenologisk förändring. Med hjälp av det historiska datamaterialet (se huvudrapporten) har vi undersökt hur fenologin varierar över latitud, altitud och avstånd till stora vatten (Fig. 1).

7.4 Hur många observatörer behövs per län?

Med utgångspunkten att ett regionalt observatörsnätverk ska täcka in länets/regionens fenologiska variation på ett adekvat sätt beräknade vi spannet för den fenologiska variationen inom en 50x50km-ruta respektive inom en kommun. Kriteriet för beräkningen var att det skulle finnas observatörer representerade i landskapet för varje ½-veckas fenologisk förändring inom varje 50x50-ruta respektive kommun. På kartorna (Fig. 2 och 3) presenteras resultatet.

Den lokala-regionala variationen i höjd över havet (altitud) har stor effekt på den fenologiska variationen. Därför är det väldigt stor skillnad i hur många observatörer som krävs i fjällvärlden gentemot resten av Norrland, Svealand och Götaland. I Götaland och östra Svealand krävs 2-6 observatörer per ruta/kommun, medan västra Svealand, Norrlandskusten och Norrlands inland skulle behöva 6-8 observatörer per 50x50km-ruta för att få samma precision. I fjällvärlden stiger denna siffra till 10-25 observatörer per 50x50km-ruta. Vi föreslår därför att en annan strategi används för fenologisk miljöövervakning i fjällvärlden, exempelvis utveckling av satellitbaserad övervakning kalibrerad/validerad med professionella markbaserade långtidsobservationer.

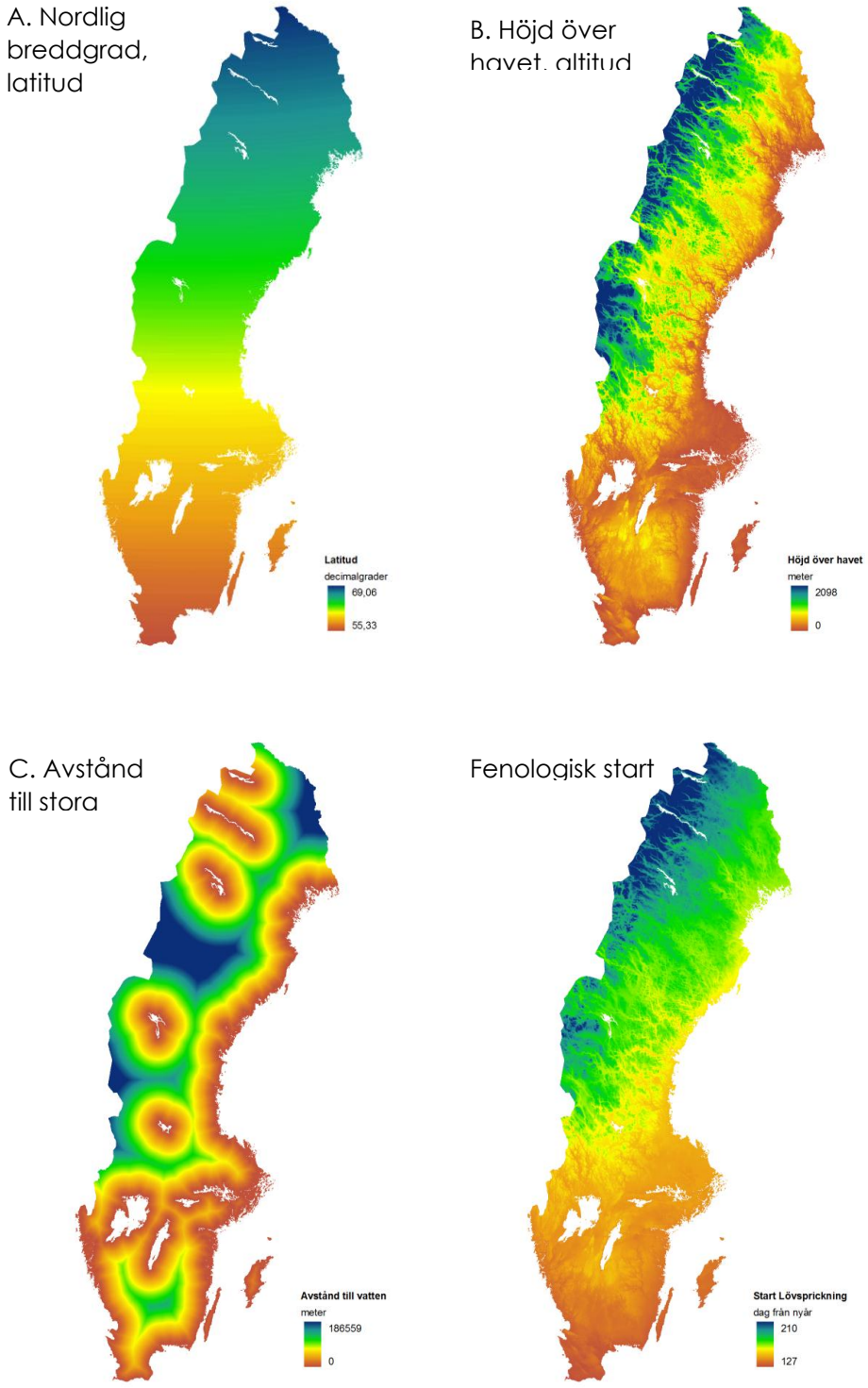
7.4.1 Metodbeskrivning

Till observatörstäthetsanalysen användes en regressionsmodell där vi undersökte effekten av latitud, altitud och avstånd till stora vatten (yta > 225 km^2). Vi använde historiska data på björkens lövsprickning som modell-data och begränsade oss till data från år där det fanns data från minst 30 platser (totalt 36 år) och vägde samman analyserna från respektive år. Björk (i det historiska datasetet gjordes ingen skillnad mellan vårtbjörk och glasbjörk) har valts då datat har stor spridning i landet och gott om rapporter i det historiska datasetet.

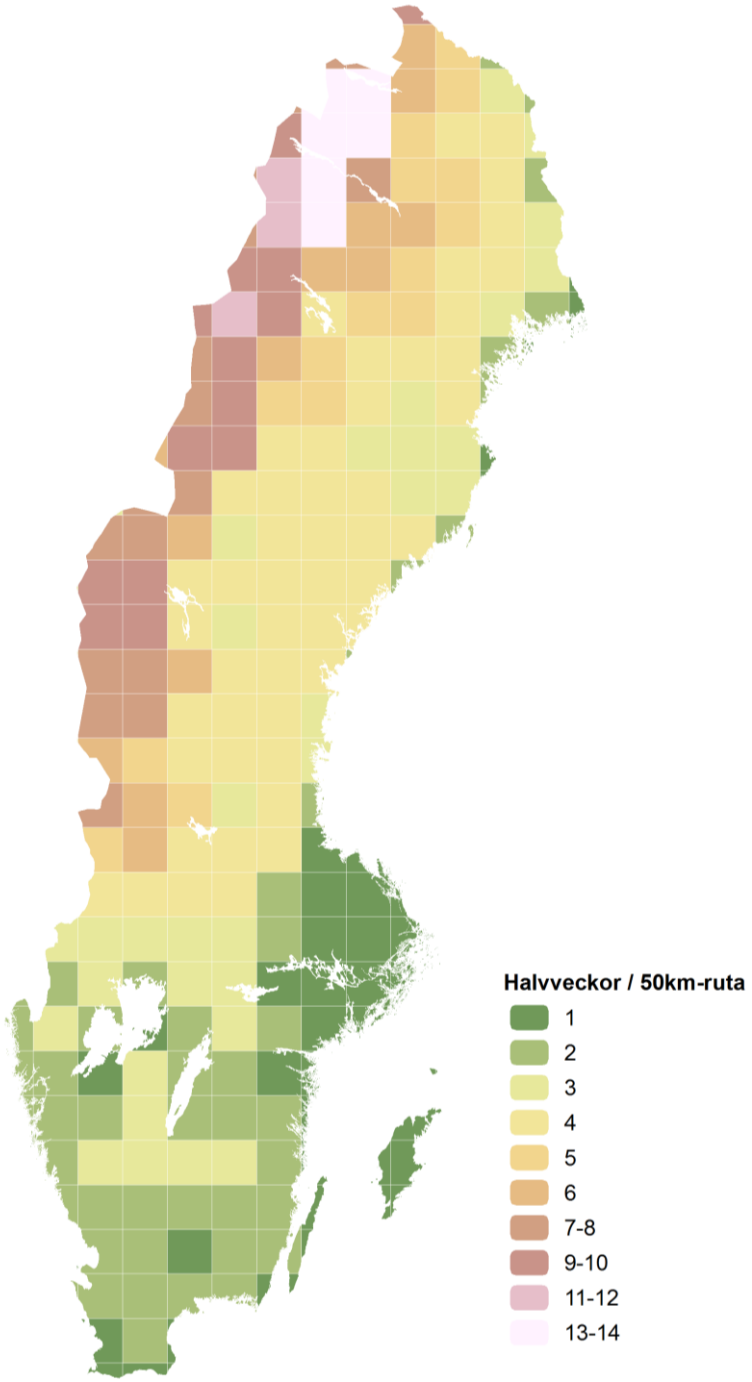
Regressionsmodellen applicerades sedan på ett raster (rutnät) över hela Sverige med 250 meters upplösning. Som indata användes LMs digitala höjdmodell 50+ vilken generaliserades till 250 meters upplösning och där maxvärdet användes i generaliseringen för att inte tappa högsta höjd i topografi med hög brutenhet. Övriga indata var ett raster med samma upplösning på 250 m med avståndet till hav eller sjöar över 225 kvadratkilometer tillsammans med ett raster med latituden i decimalgrader.

Resultatet analyserades sedan på kommunnivå och på 50-kilometersrutor där spannet av dagar med lövsprickningsstart summerades. Små kommuner med jämn topografi fick således ett litet omfång av dagar medan stora kommuner med ojämn topografi resulterade i stort spann för den fenologiska variationen.

Då intentionen är att förordna två fenologiväktare per halvvecka och ytenhet beräknades omfånget av antalet halvveckor per 50 x 50 km-ruta och per kommun fram, vilket presenteras i figurerna 2 och 3.

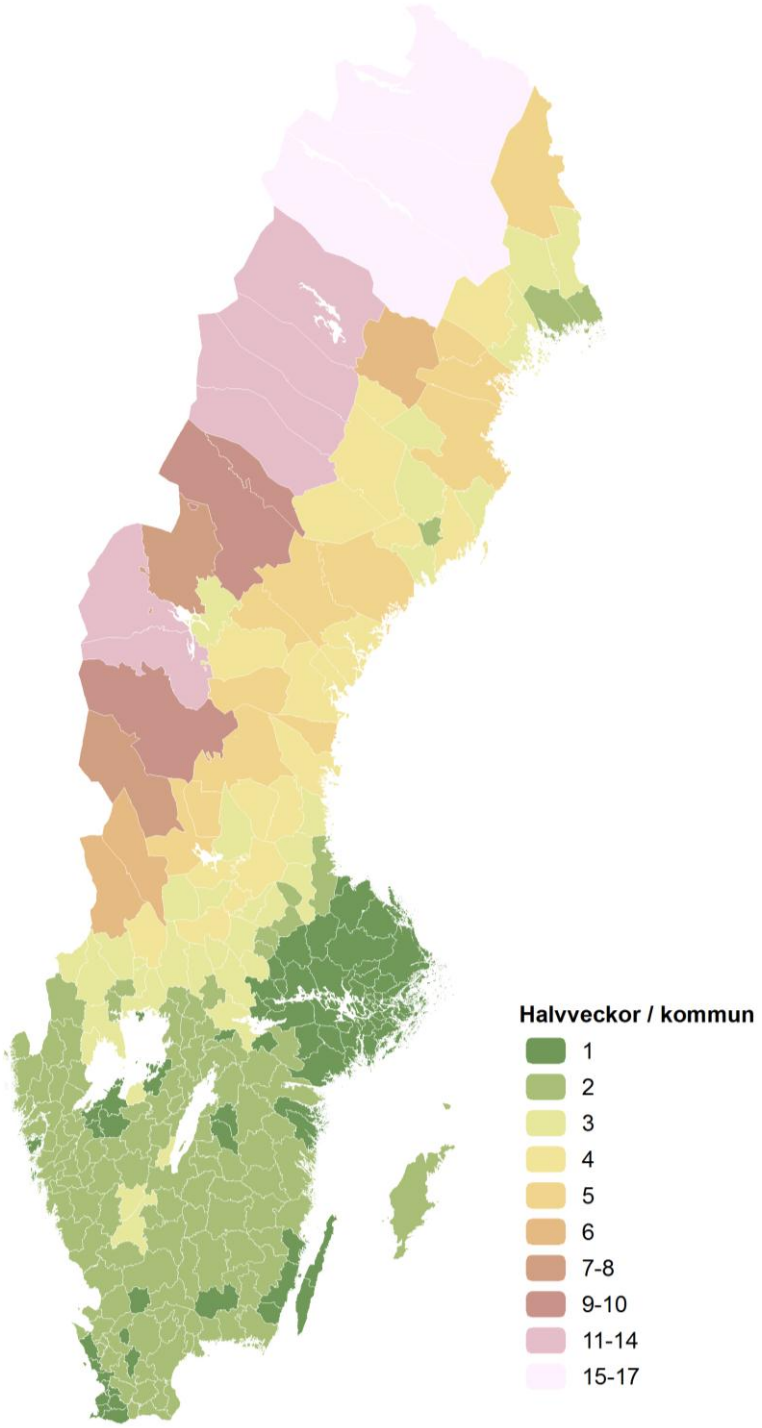


Figur 17. Delresultat för respektive "fenologiskt kriterie"; utgångspunkten är björkens lövsprickning i det historiska datasetet. Karta A visar den nordliga breddgraden (latitud), B höjden över havet (altitud) och karta C avstånd till stora vatten. Dessa faktorer bidrar till den fenologiska starten enligt framräknad regressionsmodell. Den sista kartan visar en sammanvägning av kriterierna i A till C, där den fenologiska starten visas som dagnummer från nyår. Dag 127 (fenologisk start i Skåne) motsvarar 7 maj och dag 210 (fenologisk start längst i norr) motsvarar dag 29 juli.



Figur 18. Halvveckor per 50 x 50 km-ruta. I figuren har resultatet för regressionsanalysen lagts ihop och antal halvveckor beräknats. Utgångspunkten har varit att det ska finnas 2 observatörer per ½-veckas fenologisk variation för att datainsamlingen ska få tillräcklig precision och för att observatörsnätverket ska täcka upp för när frivilliga observatörer slutar.

I Götaland och östra Svealand krävs 2-6 observatörer per 50x50km-ruta, medan västra Svealand, Norrlandskusten och Norrlands inland skulle behöva 6-8 observatörer per 50x50km-ruta för att få samma precision. I fjällvärlden stiger denna siffra till 10-25 observatörer per 50x50km-ruta. Vi föreslår därför att en annan strategi används för fjällvärlden, vilket dock inte har utretts här



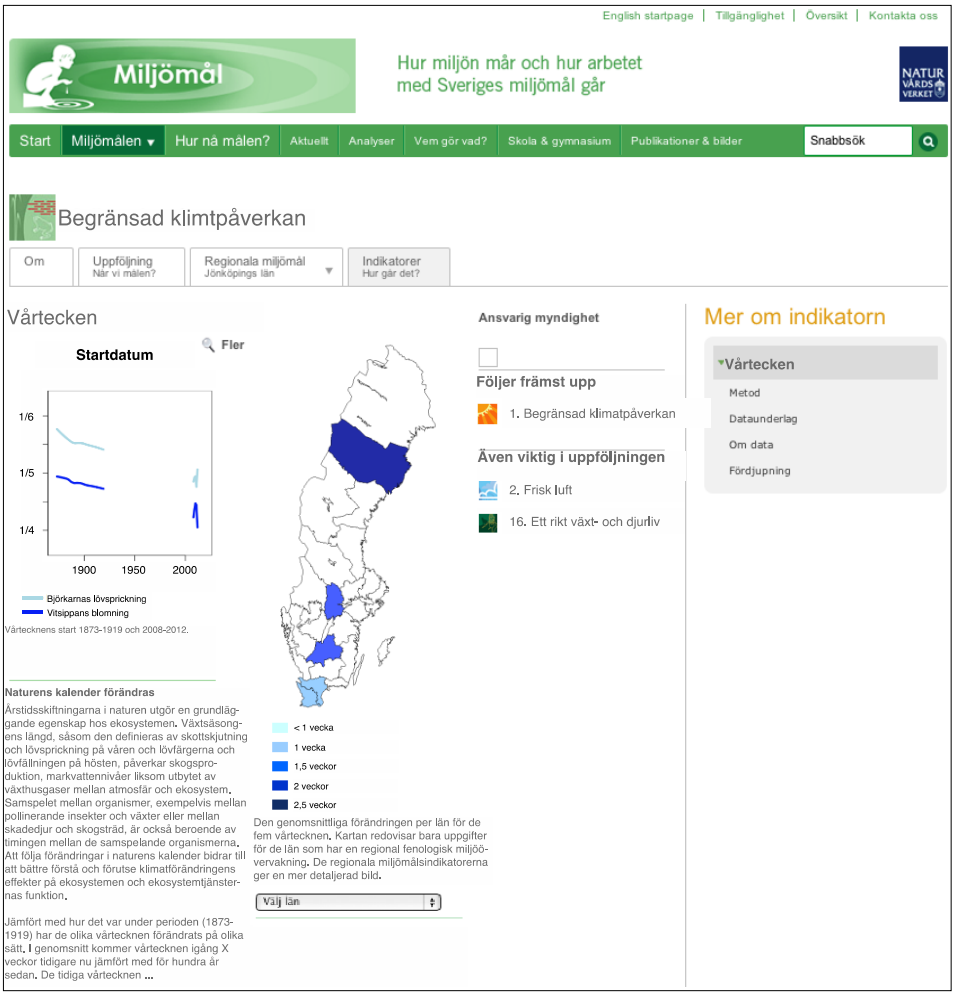
Figur 3. Halvveckor per kommun. I figuren har resultatet för regressionsanalysen lagts ihop och antal halvveckor beräknats. Utgångspunkten har varit att det ska finnas 2 observatörer per ½-veckas fenologisk variation för att datainsamlingen ska få tillräcklig precision och för att observatörsnätverket ska täcka upp för när frivilliga observatörer slutar.

I Götaland och östra Svealand krävs 2-6 observatörer per kommun, medan västra Svealand, Norrlandskusten och Norrlands inland skulle behöva 8-12 observatörer per kommun för att få samma precision. I fjällvärlden stiger denna siffra till 15 - 30 observatörer per kommun. Vi föreslår därför att en annan strategi används för fjällvärlden, vilket dock inte har utretts här.

8 Bilaga 3. Förslag på texter till miljömålsportalen

Här presenteras ett utkast till hur en av de föreslagna fenologibaserade miljömålsindikatorerna (Vårtecken, indikator för miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan”) skulle kunna se ut på Miljömålsportalen. Data, figurer och kommentarer till analyser är fiktiva.

8.1 Vårtecken - exempel på en nationell indikator



Figur 19. Exempel på hur en nationell miljömålsindikator baserad på data för vårtecknens start skulle kunna se ut. Linjen i linjediagrammet fluktuerar mycket mellan år när dataserierna är korta, men stabiliseras i takt med att fler års data samlas in. Den föreslagna indikatorn baseras egentligen på fem olika vårtecken ("Blomningen startar" för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt "Lövsprickning startar" för björkarna), men här inkluderas bara två (vitsippa och björk) för enkelhetens skull. Poängen med att inkludera fem vårtecken är att de representerar hela vårperioden, som kan vara utdragen och bestå av flera distinkta episoder. Kartan visar den genomsnittliga förändringen per län för de fem vårtecknen. Kartan redovisar bara uppgifter för de län som har en regional fenologisk miljöövervakning. De regionala miljömålsindikatorerna ger en mer detaljerad bild.

8.1.1 Kommenterande text till indikator och resultat

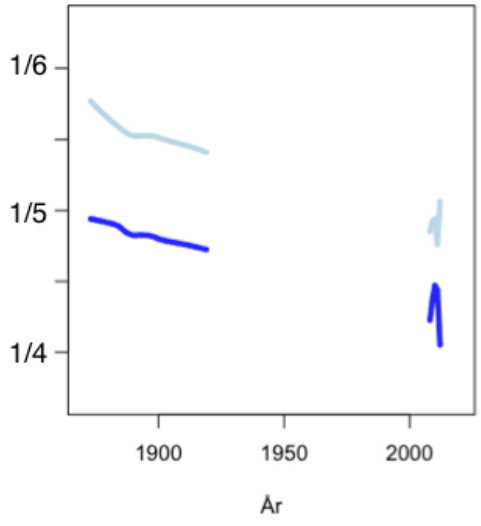
[Denna text är beroende av vilka data och analysresultat som föreligger, och eftersom data och figurer är fiktiva i detta exempel är denna text hypotetisk.]

8.1.1.1 NATURENS KALENDER FÖRÄNDRAS

Årstidsskiftningarna i naturen utgör en grundläggande egenskap hos ekosystemen. Växtsäsongens längd, såsom den definieras av skottskjutning och lövsprickning på våren och lövfärgerna och lövfällningen på hösten, påverkar skogsproduktion, markvattennivåer liksom utbytet av växthusgaser mellan atmosfär och ekosystem. Samspelet mellan organismer, exempelvis mellan pollinerande insekter och växter eller mellan skadedjur och skogsträd, är också beroende av timingen mellan de samspelande organismerna. Att följa förändringar i naturens kalender bidrar till att bättre förstå och förutse klimatförändringens effekter på ekosystemen och ekosystemtjänsternas funktion.

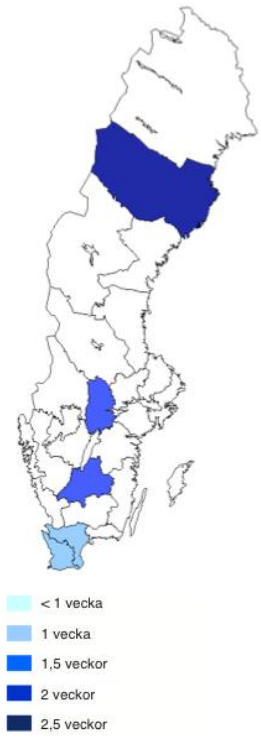
Jämfört med hur det var under perioden (1873-1919) har de olika vårtecknen förändrats på olika sätt. I genomsnitt kommer vårtecknen igång X veckor tidigare nu jämfört med för hundra år sedan. De tidiga vårtecknen ...

8.1.2 Figur



Vårtecknens start 1873-1919 och 2008-2012.
Björkarnas lövsprickning.
Vitsippans blomning

8.1.3 Karta



Den genomsnittliga förändringen per län för de fem vårtecknen. Kartan redovisar bara uppgifter för de län som har en regional fenologisk miljöövervakning. De regionala miljömålsindikatorerna ger en mer detaljerad bild.

8.1.4 Metod – Vårtecken

8.1.4.1 METOD FÖR DIAGRAM

Indikatorn visar starten för fem olika vårtecken (”Blomningen startar” för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt ”Lövsprickning startar” för björkarna). Data kommer från Svenska fenologinätverket (Huvudman och datavärd: SLU, Sveriges lantbruksuniversitet), som dels har digitaliserat och kvalitetsgranskat ett nationellt dataset med fenologiska observationer från 1873-1919 (Arnell 1923, Arnell 1927, Arnell & Arnell 1930) och dels organiserar ett observationsnätverk som rapporterar in nutida fenologiska observationer i enlighet med instruktioner som möjliggör jämförelser med det historiska datan. Starten för vårtecknens blomning respektive lövsprickning bedöms i enlighet med en av Svenska fenologinätverket uppställd fältinstruktion.

Skillnader i vårtecknens start mellan de historiska och nutida observationerna beräknades statistiskt utifrån en linjär mixed-modell, där hänsyn tagits till att observationsserierna är oliklånga och geografiskt ojämnt fördelade. Linjerna i linjediagrammet baseras på årsmedelvärden, vilka i sin tur beräknats från den ovan nämnda statistiska analysen.

8.1.4.2 METOD FÖR KARTAN

Kartan visar den genomsnittliga förändringen per län för de fem vårtecknen. Kartan redovisar bara uppgifter för de län som har en regional fenologisk miljöövervakning.

Medelvärdena är beräknade på de i matematisk mening absoluta förändringarna, vilket alltså betyder att en veckas förändring kan vara antingen en tidigareläggning eller en senareläggning. De regionala miljömålsindikatorerna ger en mer detaljerad bild och där kan man se i vilken riktning respektive vårtecken förändrats.

8.1.4.3 DATAUNDERLAG – VÅRTECKEN

Dataunderlag för diagram
Dataunderlag för diagram som MS Excel-fil
Presentationsvariabel: Vårtecken
Enhet: Medeldatum
Platstyp: Sverige
Plats: Sverige
Tidstyp: Ett år

Starten för fem olika vårtecken ("Blomningen startar" för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt "Lövsprickning startar" för björkarna). Data kommer från Svenska fenologinätverket

År	Tussilago	Vitsippa	Sälg	Hägg	Björk
1873	18/4	26/4	21/4	13/5	16/5
1874	15/5	16/5	20/5	24/5	29/5
1875	2/4	8/4	28/4	26/5	28/7
...					
2010	20/4	23/4	1/5	27/5	18/5
2011	2/4	24/4	27/4	19/5	27/5
2012	21/4	29/4	2/5	26/5	28/5

8.1.4.4 OM DATA

Indikatorns fullständiga namn: Vårtecken
Typ av indikator enligt DPSIR: Påverkan
Ansvarig för indikatorpresentationen (Nationell): Naturvårdsverket
Kontaktperson (Nationell): Kjell Bolmgen
Ansvarig för indikatorpresentationen (Regional): Länsstyrelserna i samverkan
Kontaktperson (Regional): Linda Hassel
Dataleverantör: Svenska fenologinätverket (SLU är huvudman och datavärd) på uppdrag av Naturvårdsverket och länsstyrelserna (RUS)
Presentationen uppdaterades senast: 2013-12-31

8.2 Vårtecken - exempel på en regional indikator

Figur 20. Exempel på hur en regional miljömålsindikator baserad på data för vårtecknens start skulle kunna se ut. Linjen i linjediagrammet fluktuerar mycket mellan år när dataserierna är korta, men stabiliseras i takt med att fler års data samlas in. Den föreslagna indikatorn baseras egentligen på fem olika vårtecken ("Blomningen startar" för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt "Lövsprickning startar" för björkarna), men här inkluderas bara två (vitsippa och björk) för enkelhetens skull. Poängen med att inkludera fem vårtecken är att de representerar hela vårperioden, som kan vara utdragen och bestå av flera distinkta episoder.

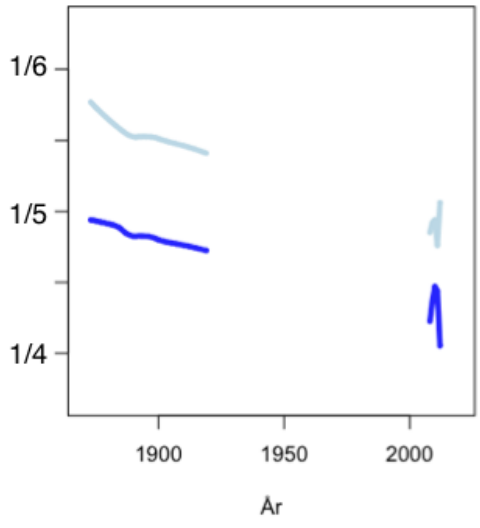
8.2.1 Kommenterande text till indikator och resultat

[Denna text är beroende av vilka data och analysresultat som föreligger, och eftersom data och figurer är fiktiva i detta exempel är denna text hypotetisk.]

8.2.1.1 LÄNGRE OCH TIDIGARE VÅR

Under den senaste femårsperioden har vårtecknen startat i genomsnitt X vecka tidigare jämfört med för hundra år sedan (1873-1919). Precis som på många andra platser har de tidiga vårtecknen tidigarelagts mest; tussilagon startar sin blomning cirka Y veckor tidigare medan björkarnas lövsprickning är cirka Z vecka tidigare nu jämfört med perioden kring 1900. Detta betyder att den så kallade våraspekten, det vill säga perioden mellan snösmältning/tjällossning och lövträdens lövsprickning, då örtvegetationen har god ljustillgång i markskiktet har förlängts med cirka 1 vecka.

8.2.2 Figur



Vårtecknens start i Jönköpings län 1873-1919 och 2008-2012.
Björkarnas lövsprickning.
Vitsippans blomning

8.2.3 Metod – Vårtecken

8.2.3.1 METOD FÖR DIAGRAM

Indikatorn visar starten för fem olika vårtecken (”Blomningen startar” för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt ”Lövsprickning startar” för björkarna). Data kommer från Svenska fenologinätverket (Huvudman och datavärd: SLU, Sveriges lantbruksuniversitet), som dels har digitaliserat och kvalitetsgranskat ett nationellt dataset med fenologiska observationer från 1873-1919 (Arnell 1923, Arnell 1927, Arnell & Arnell 1930) och dels organiserar ett observationsnätverk som rapporterar in nutida fenologiska observationer i enlighet med instruktioner som möjliggör jämförelser med det historiska datat. Starten för vårtecknens blomning respektive lövsprickning bedöms i enlighet med en av Svenska fenologinätverket uppställd fältinstruktion.

Skillnader i vårtecknens start mellan de historiska och nutida observationerna beräknades statistiskt utifrån en linjär mixed-modell, där hänsyn tagits till att observationsserierna är oliklånga och geografiskt ojämnt fördelade. Linjerna i linjediagrammet baseras på årsmedelvärden, vilka i sin tur beräknats från den ovan nämnda statistiska analysen.

8.2.3.2 DATAUNDERLAG – VÅRTECKEN

Dataunderlag för diagram
Dataunderlag för diagram som MS Excel-fil
Presentationsvariabel: Vårtecken
Enhet: Medeldatum
Platstyp: Sverige
Plats: Mitt län, Sverige
Tidstyp: Ett år

Starten för fem olika vårtecken ("Blomningen startar" för tussilago, vitsippa, sälg och hägg samt "Lövsprickning startar" för björkarna). Data kommer från Svenska fenologinätverket

År	Tussilago	Vitsippa	Sälg	Hägg	Björk
1873	18/4	26/4	21/4	13/5	16/5
1874	15/5	16/5	20/5	24/5	29/5
1875	2/4	8/4	28/4	26/5	28/7
...					
2010	20/4	23/4	1/5	27/5	18/5
2011	2/4	24/4	27/4	19/5	27/5
2012	21/4	29/4	2/5	26/5	28/5

8.2.3.3 OM DATA

Indikatorns fullständiga namn: Vårtecken
Typ av indikator enligt DPSIR: Påverkan
Ansvarig för indikatorpresentationen (Nationell): Naturvårdsverket
Kontaktperson (Nationell): Kjell Bolmgen
Ansvarig för indikatorpresentationen (Regional): Länsstyrelserna i samverkan
Kontaktperson (Regional): Linda Hassel
Dataleverantör: Svenska fenologinätverket (SLU är huvudman och datavärd) på uppdrag av Naturvårdsverket och länsstyrelserna (RUS)
Presentationen uppdaterades senast: 2013-12-31

Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 Jönköping
Telefon: 036-39 50 00
Fax: 036-12 15 58
Webbplats: www.lansstyrelsen.se/jonkoping
E-post: jonkoping@lansstyrelsen.se